



	<p>Departamento de Informática e Ingeniería de Sistemas Universidad Zaragoza</p>		<p>Universidad de la Experiencia Universidad Zaragoza</p>		
					
<p><a href="http://webdiis.unizar.es/~seron/">http://webdiis.unizar.es/~seron/</a> seron@unizar.es</p>				<p><i>Dr. F.J. Serón Arbeloa</i></p> 	

 Departamento de  
Informática e Ingeniería  
de Sistemas  
Universidad Zaragoza

 Universidad  
de la Experiencia  
Universidad Zaragoza

 Uez



## Encéfalo, mente y máquina



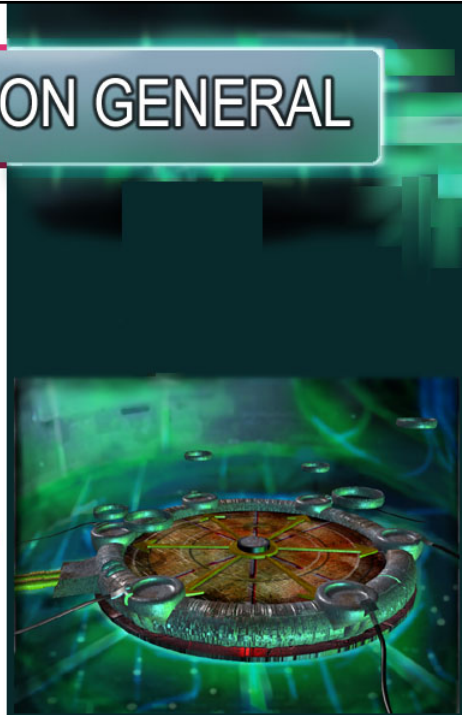
<http://webdiis.unizar.es/~seron/>  
seron@unizar.es

*Dr. F.J. Serón Arbeloa*



# PRESENTACION GENERAL

Muchas gracias a  
la organización  
por la invitación  
que he recibido



**PRESENTACION GENERAL**

Muchas gracias a la organización por la invitación que he recibido

Es un placer para mí, estar hoy aquí con todos ustedes.

This slide features a futuristic background with green and blue light trails. On the left, a vertical flow diagram consists of a top grey box with the title 'PRESENTACION GENERAL', a middle white box with a pink border containing a thank-you message, and a bottom white box with a blue border containing a statement of pleasure. Red arrows point up and down between these boxes. On the right, a circular futuristic interface is visible against a dark background.

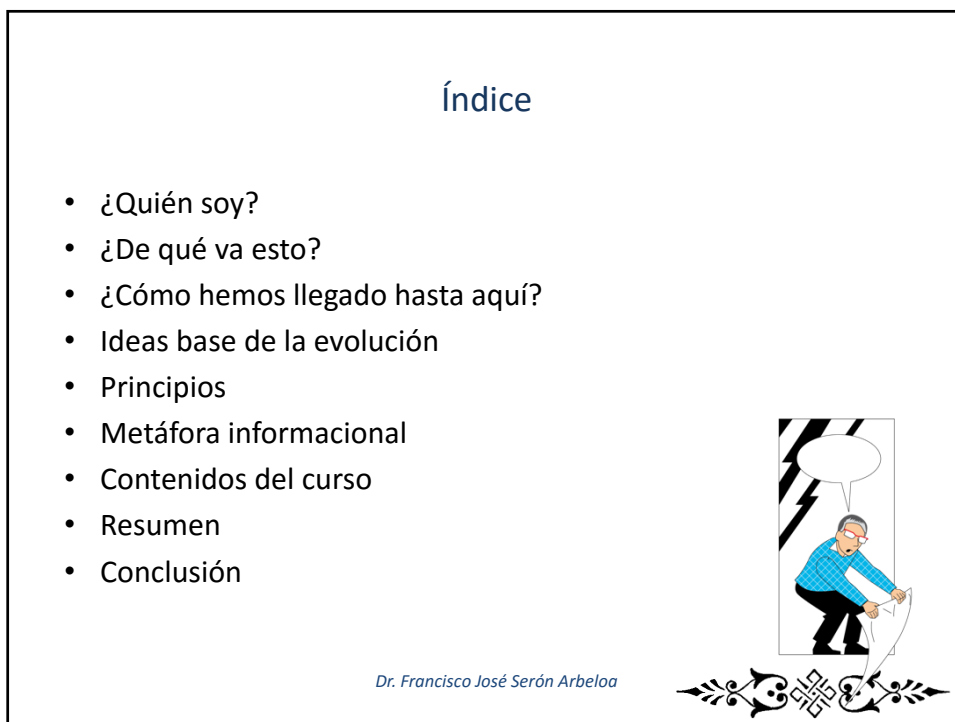
**PRESENTACION GENERAL**

start

*iClick!*

*tic-tac-tic-tac*


This slide has the same futuristic background as slide 1. The flow diagram on the left starts with a grey box containing the title 'PRESENTACION GENERAL', followed by a white box with a pink border containing a black circle with the word 'start' in white. Below that is a white box with a blue border containing a cartoon illustration of a man with glasses holding a stopwatch. A speech bubble next to him says 'iClick!'. At the bottom of the illustration, the text 'tic-tac-tic-tac' is written. Red arrows indicate the flow between the boxes. The futuristic interface on the right is identical to the one in slide 1.






## Índice

- **¿Quién soy?**
- ¿De qué va esto?
- ¿Cómo hemos llegado hasta aquí?
- Ideas base de la evolución
- Principios
- Metáfora informacional
- Contenidos del curso
- Resumen
- Conclusión




*Dr. Francisco José Serón Arbeloa*




## ¿Quién soy?



- Para que se contextualicen mis opiniones




*Dr. Francisco José Serón Arbeloa*



¿Quién soy?




*Dr. Francisco José Serón Arbeloa*




¿Qué soy?


- Dr. Ciencias Físicas
- Profesor Titular de Universidad
  - Matemática Aplicada (cálculo numérico)
- Catedrático de Informática
  - Lenguajes y Sistemas Informáticos
- ...




*Dr. Francisco José Serón Arbeloa*



¿Cómo me siento?



*Dr. Francisco José Serón Arbeloa*



¿Cómo me siento?



*Dr. Francisco José Serón Arbeloa*



### Planteamiento personal del curso

- Voy a hacer una aproximación científico tecnológica al fenómeno de la mente y la posibilidad de construir modelos que puedan ser introducidos en computadores.
- Es decir, no digo que tenga razón tanto en lo que voy a presentar como en mis opiniones. Pero voy a intentar ser lo más objetivo posible a la luz del conocimiento científico actual, que todos sabemos que va evolucionando...

¡No quiero convencer a nadie de nada!

*Dr. Francisco José Serón Arbeloa*



### Planteamiento personal del curso

- Voy a hacer una aproximación científico tecnológica al fenómeno de la mente y la posibilidad de construir modelos que puedan ser introducidos en computadores.
- Es decir, no digo que tenga razón tanto en lo que voy a presentar como en mis opiniones. Pero voy a intentar ser lo más objetivo posible a la luz del conocimiento científico actual, que todos sabemos que va evolucionando...

¡No quiero convencer a nadie de nada!

*Dr. Francisco José Serón Arbeloa*



### Planteamiento personal del curso

- Voy a hacer una aproximación científico tecnológica al fenómeno de la mente y la posibilidad de construir modelos que puedan ser introducidos en computadores.
- Es decir, no digo que tenga razón tanto en lo que voy a presentar como en mis opiniones. Pero voy a intentar ser lo más objetivo posible a la luz del conocimiento científico actual, que todos sabemos que va evolucionando...

**¡No quiero convencer a nadie de nada!**

*Dr. Francisco José Serón Arbeloa*



### Planteamiento personal suyo

- Cualquier otro tipo de aproximación
  - Filosófica
  - Teológica
  - ...

*Dr. Francisco José Serón Arbeloa*



### Planteamiento personal suyo

- Cualquier otro tipo de aproximación
  - Filosófica
  - Teológica
  - ...

**¡No tiene por qué estar de acuerdo conmigo por definición!**

*Dr. Francisco José Serón Arbeloa*



*Dr. Francisco José Serón Arbeloa*





## Índice

- ¿Quién soy?
- **¿De qué va esto?**
- ¿Cómo hemos llegado hasta aquí?
- Ideas base de la evolución
- Principios
- Metáfora informacional
- Contenidos del curso
- Resumen
- Conclusión

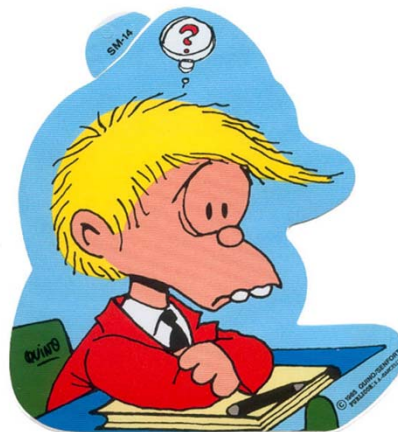


*Dr. Francisco José Serón Arbeloa*



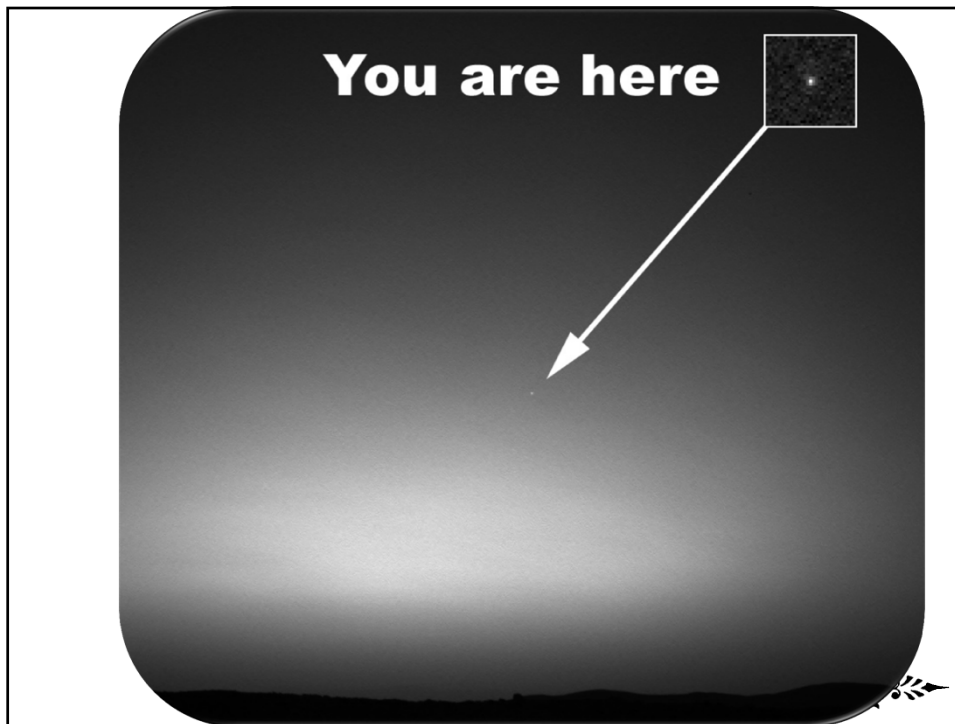
**¡Pregunta!**

## ¿De qué va esto?



*Dr. Francisco José Serón Arbeloa*









**You are here**

Esta foto es la primera imagen tomada de la Tierra desde la superficie de otro planeta que no sea la Luna. Fue tomada por el Mars Exploration Rover Spirit.


*Dr. Francisco José Serón Arbeloa*



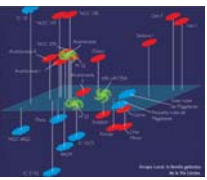
## ¿Dónde?

Tierra  Pertenece al Sistema solar 

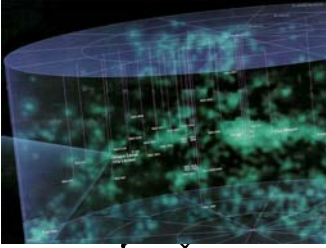
Pertenece a la **Vía Láctea** que es una galaxia espiral. Con un diámetro medio de unos 100.000 años luz, y se calcula que contiene entre 200 mil millones y 400 mil millones de estrellas.



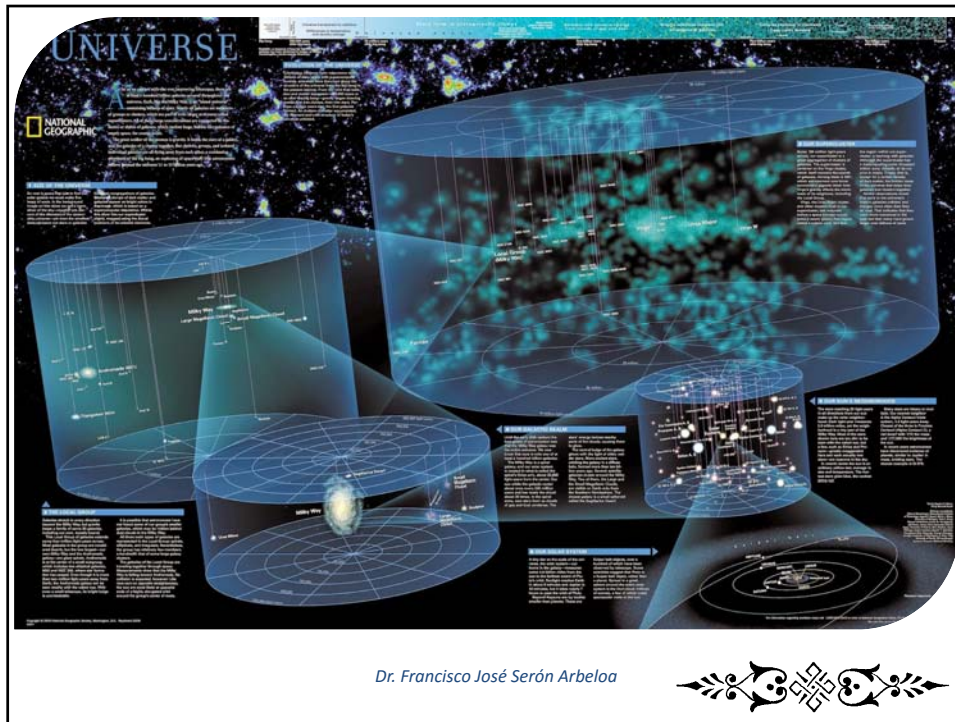
Pertenece al **Grupo Local** al grupo de galaxias en el que se encuentra la nuestra, la Vía Láctea.



Pertenece al **Supercúmulo de Virgo**, de unos 150 millones de años luz de ancho, tiene como centro el cúmulo de Virgo, que a su vez contiene miles de galaxias



*Dr. Francisco José Serón Arbeloa*





*Dr. Francisco José Serón Arbeloa*



**¡No hay mucho que decir más que;  
en efecto, somos diminutos!**



*Dr. Francisco José Serón Arbeloa*



## Índice

- ¿Quién soy?
- ¿De qué va esto?
- **¿Cómo hemos llegado hasta aquí?**
- Ideas base de la evolución
- Principios
- Metáfora informacional
- Contenidos del curso
- Resumen
- Conclusión

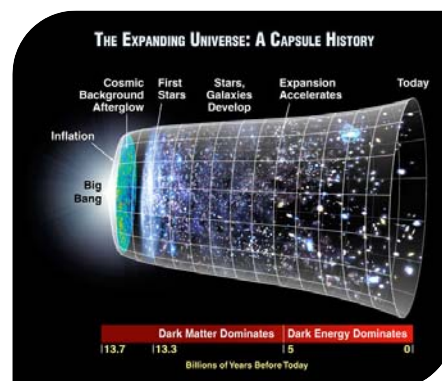


*Dr. Francisco José Serón Arbeloa*



## ¿Cómo hemos llegado hasta aquí?

- Siguiendo un proceso evolutivo desde el principio del universo.



*Dr. Francisco José Serón Arbeloa*





Vayamos al

# INICIO

*Dr. Francisco José Serón Arbeloa*



## Hipótesis

- En la cosmología moderna, el **origen del Universo** es el instante en que apareció toda la materia y la energía que existe actualmente en el Universo como consecuencia de una gran explosión.

*Dr. Francisco José Serón Arbeloa*



## Hipótesis

- ¿De donde surgió?
  - Hipótesis 1, la energía del vacío
  - Hipótesis 2, la quintaesencia (partícula elemental)
  - ...

*Dr. Francisco José Serón Arbeloa*



## Hipótesis 1



*Dr. Francisco José Serón Arbeloa*



Esto es la nada

*Dr. Francisco José Serón Arbeloa*



**iSORPRESA!**

*Dr. Francisco José Serón Arbeloa*



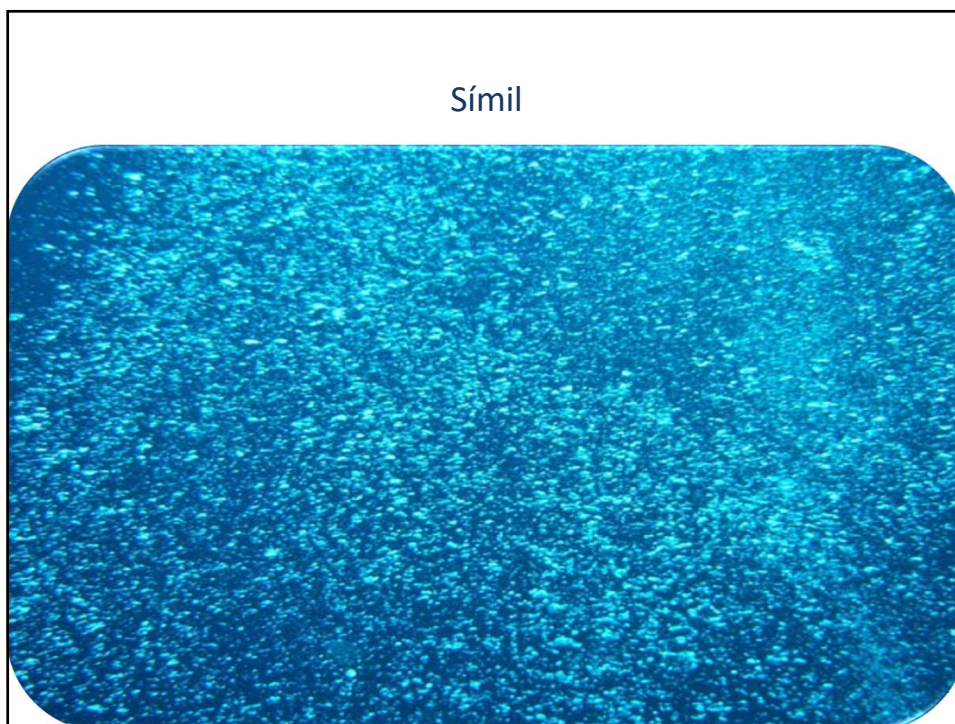
Esto es el vacío

Esto es el vacío

- Incluso en ausencia de todo tipo de materia, el vacío tiene una energía de fondo existente en el espacio [*resultado de la física cuántica*].
- El universo pudo nacer de una fluctuación cuántica del espacio que ocurrió hace unos 15.000 millones de años [*propuesta cosmológica*]

*Dr. Francisco José Serón Arbeloa*





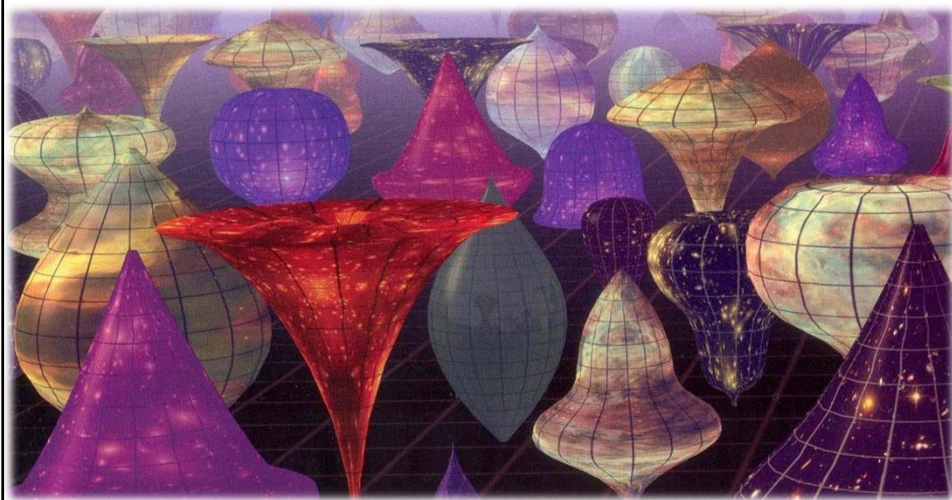
### Símil



La formación de un universo membrana sería como la formación de una burbuja de vapor en agua hirviendo.

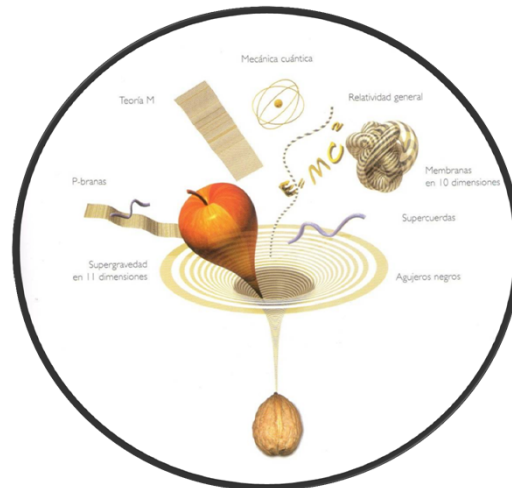


### Multiuniversos





### ¿De donde han salido esas ideas?



Dr. Francisco José Serón Arbeloa



### La evolución en nuestro universo



### La burbuja inicial

- De un tamaño infinitesimal

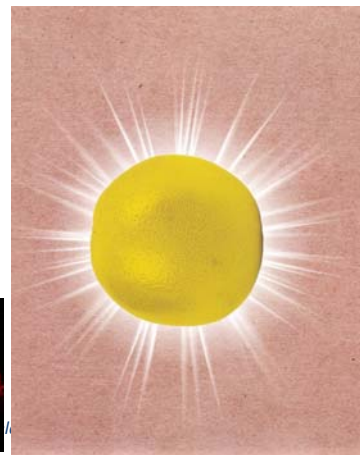
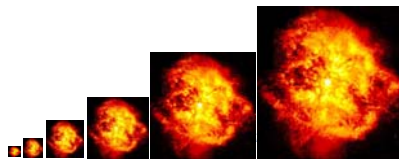


Dr. Francisco José Serón Arbeloa



### Fase inflacionaria


- Bola de fuego del tamaño de un pomelo, que contenía toda la materia y estaba a elevadísima temperatura.
  - Crecimiento en  $10^{-43}$  s.
  - Factor de expansión  $10^{50}$
- Finalizó cuando se disipó la energía del vacío



### Las fuerzas que lo controlan todo

Se hallan cuatro fuerzas fundamentales cuya función es unir y controlar la materia y la energía del Universo para construir un cosmos.

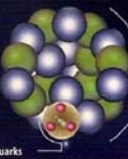
Protón



**LA FUERZA ELECTROMAGNÉTICA**

Es de largo alcance y responsable de las interacciones entre partículas con carga. Tanto la electricidad, el magnetismo y la química son ejemplos de esta fuerza.

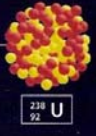
Quarks



**LA FUERZA FUERTE**

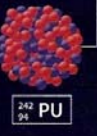
Gracias a esta fuerza los quarks permanecen unidos para formar un protón.

Núcleo compuesto de uranio



$^{238}_{92}\text{U}$

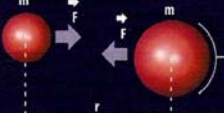
Núcleo compuesto de plutonio



$^{242}_{94}\text{Pu}$

**LA FUERZA DÉBIL**

Opera a corto alcance, es decir, a escala cuántica. Está presente en los procesos de radiación natural, como la del uranio o la del plutonio.



**LA FUERZA DE GRAVEDAD**

Y, por último, la fuerza de gravedad, la cual afecta el cosmos a escala planetaria, pero cuya influencia es despreciable a nivel cuántico.

# Hitos

*Dr. Francisco José Serón Arbeloa*






### Hito 1, el universo evoluciona

<p><b>4 INTERACCIONES</b></p> <p>Electro-magnética    Gravitatoria    Nuclear fuerte    Nuclear débil</p>	<p>u    d Arriba    Abajo Quarks Neutrón    Protón</p>	<p>Protón    Positrones Helio 4 Neutrinos</p>	
<p><b>NUESTRO UNIVERSO</b></p> <p>▲ Aparecen las partículas elementales y las cuatro fuerzas fundamentales. La temperatura es tan alta, que la interacción débil impide que las partículas de materia tengan masa.</p>	<p>El enfriamiento disminuye la intensidad de la interacción débil, con lo que las partículas de materia adquieren masa.</p>	<p>▲ Los quarks arriba y abajo se combinan para dar protones (núcleos de hidrógeno) y neutrones.</p>	<p>▲ Algunos protones se fusionan en núcleos de helio-4. Esta reacción depende de la interacción débil para transformar los protones en neutrones, positrones y neutrinos.</p>
<b>10<sup>-40</sup> SEGUNDOS</b>	<b>10<sup>-12</sup> SEGUNDOS</b>	<b>10<sup>-6</sup> SEGUNDOS</b>	<b>1 SEGUNDO-3 MINUTOS</b>

Los papeles principales de:

- La interacción fuerte tiene que ver con la construcción de los protones, neutrones y núcleos atómicos.
- La interacción electromagnética es unir los electrones a dichos núcleos y producir átomos.
- La interacción débil transforma protones en neutrones. Es decir transforman un núcleo atómico en otro.
- La gravedad que es la causante de la atracción entre las masas.

*Dr. Francisco José Serón Arbeloa*

### Hito 1, el universo evoluciona

			
▲ Se forman las primeras estrellas, las galaxias y más estrellas. Estas arden principalmente por la fusión del hidrógeno para producir más helio-4.	▲ Las estrellas fusionan helio-4 y producen así carbono y otros elementos de la tabla periódica, hasta llegar al hierro. Otros procesos generan elementos más pesados que el hierro.	▲ Algunas estrellas colapsan y se convierten en supernovas. Otras explotan tras absorber materia (un tipo diferente de supernova). Las supernovas dispersan los elementos químicos en el espacio.	▲ Se forma el sistema solar. La Tierra es el tercer planeta más cercano al Sol.
150.000 AÑOS-7000 MILLONES DE AÑOS	7000 MILLONES DE AÑOS	8000 MA	13.700 MA

Los papeles principales de:

- La interacción fuerte tiene que ver con la construcción de los protones, neutrones y núcleos atómicos.
- La interacción electromagnética es unir los electrones a dichos núcleos y producir átomos.
- La interacción débil transforma protones en neutrones. Es decir transforman un núcleo atómico en otro.
- La gravedad que es la causante de la atracción entre las masas.

*Dr. Francisco José Serón Arbeloa*



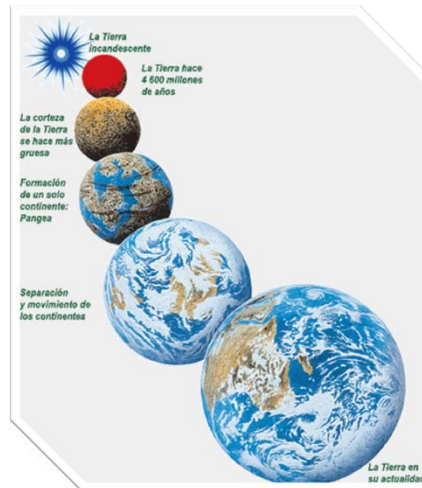
### Después de 9.000 millones de años *es decir, hace 4.600 millones de años surge el Sistema Solar*



*Dr. Francisco José Serón Arbeloa*



## Hace 4.500 millones de años, surge la Tierra



Dr. Francisco José Serón Arbeloa



## Hito 1, el universo evoluciona

- La materia compuesta por electrones, fotones, quarks y gluones es el tipo de materia que predomina en nuestro entorno más inmediato, el que estudiamos en biología y química y del que estamos hechos.
- Las estrellas y nebulosas están compuestas por exactamente por la misma clase de materia. Por sorprendente que resulte los átomos de nuestros cuerpos se crearon en el interior de una estrella.

Dr. Francisco José Serón Arbeloa





### Hito 1, el universo evoluciona

- La materia compuesta por electrones, fotones, quarks y gluones es el tipo de materia que predomina en nuestro entorno más inmediato, el que estudiamos en biología y química y del que estamos hechos.
- Las estrellas y nebulosas están compuestas exactamente por la misma clase de materia. Por sorprendente que resulte los átomos de nuestros cuerpos se crearon en el interior de una estrella.

*Dr. Francisco José Serón Arbeloa*



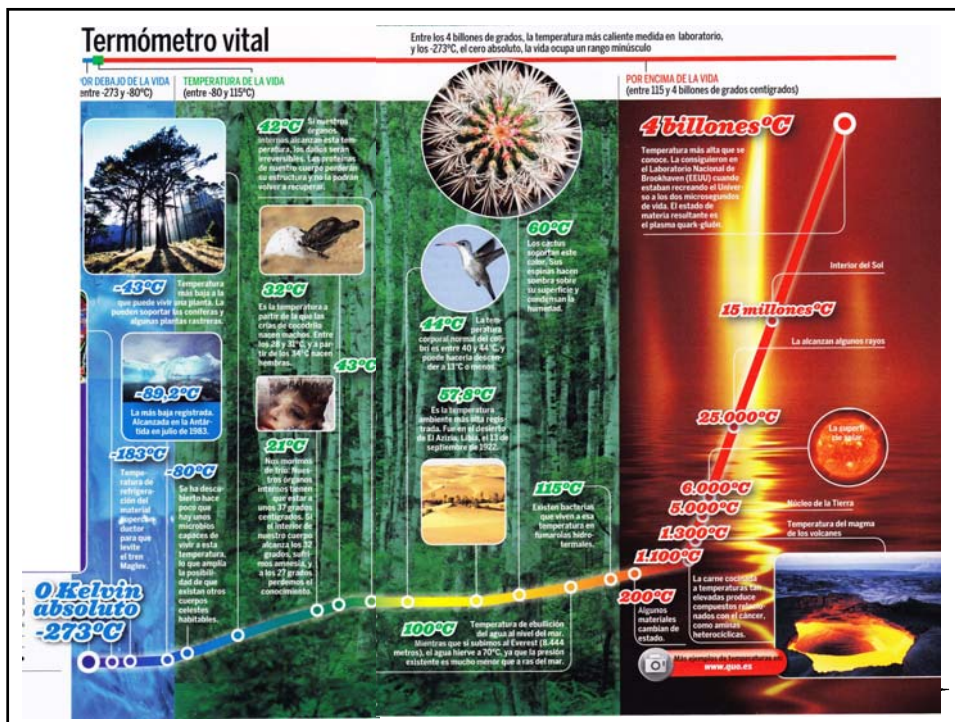
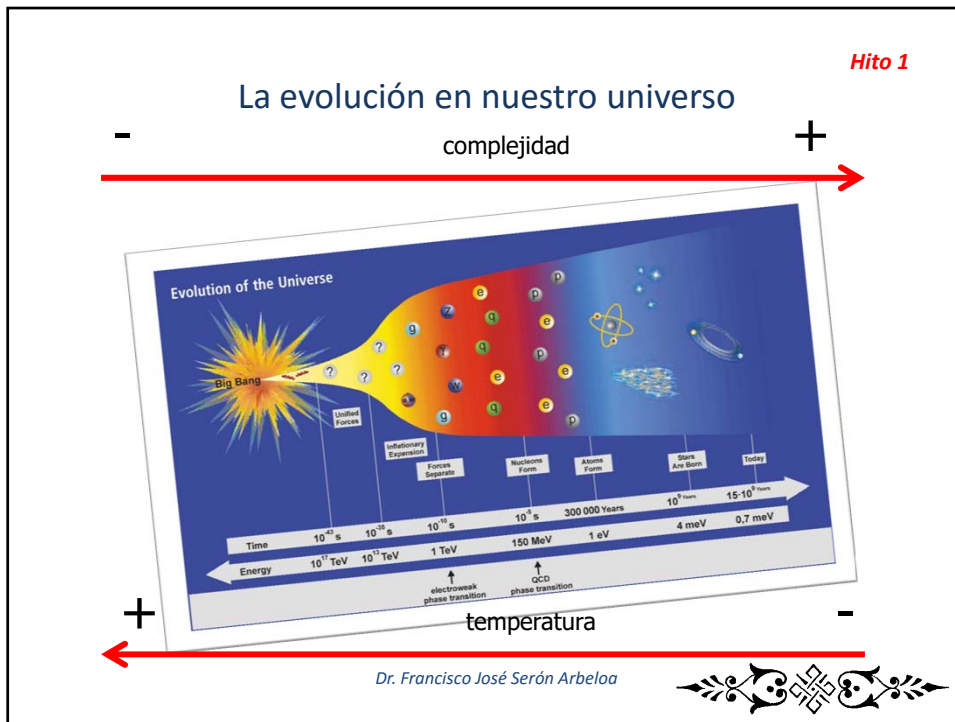
### Hito 1, el universo evoluciona

- "Todos somos polvo de estrellas" (Carl Sagan)



*Dr. Francisco José Serón Arbeloa*





# ¡SORPRESA!

**Hito 1**

Component	Percentage
DARK ENERGY	74%
DARK MATTER	22%
INTERGALACTIC GAS	3.6%
STARS, ETC.	0.4%

Dr. Francisco José Serón Arbeloa

## La evolución en nuestro universo

**Hito 1**

**Física**

atom  $\sim 10^{-8}$  cm

nucleus  $\sim 10^{-12}$  cm

proton (neutron)  $\sim 10^{-13}$  cm

quark  $< 10^{-16}$  cm

electron  $< 10^{-16}$  cm

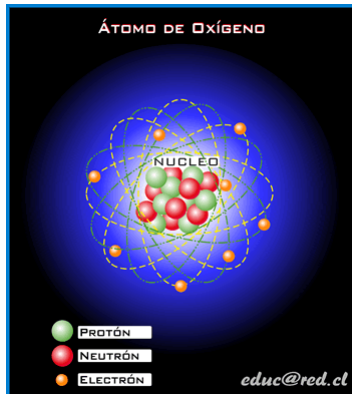
Estructura general de un átomo

Dr. Francisco José Serón Arbeloa

## La evolución en nuestro universo

Hito 1

Química



Un **elemento químico** es un tipo de materia, constituida por átomos de la misma clase



Estructura de un elemento

Dr. Francisco José Serón Arbeloa

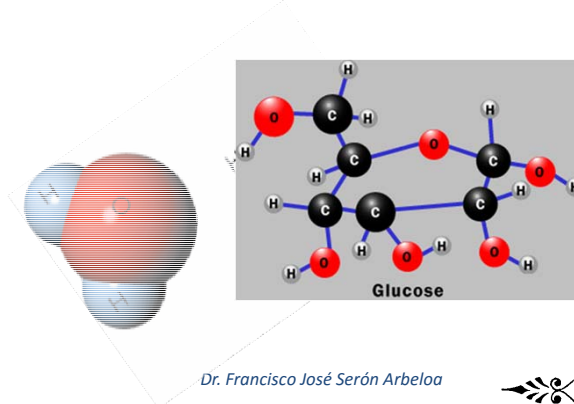


## La evolución en nuestro universo

Hito 1

Química

- Cuando la energía-materia se complejiza, surge la materia organizada (moléculas y grupos de moléculas), con propiedades novedosas respecto de la energía-materia.



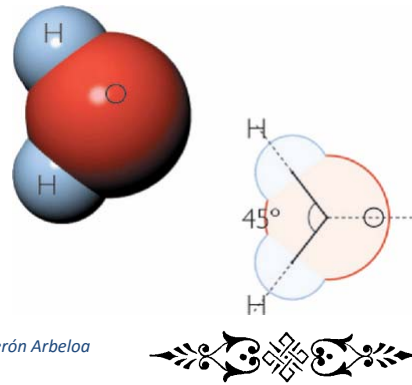
## La evolución en nuestro universo

Hito 1

Química

En química, se llama **moléculas** a las partículas neutras formadas por un conjunto estable de al menos dos átomos enlazados covalentemente.

**Moléculas discretas**, constituidas por un número bien definido de átomos, sean estos del mismo elemento (moléculas homonucleares, como el dinitrógeno o el fullereno) o de elementos distintos (moléculas heteronucleares, como el agua).



Estructura de una molécula

Dr. Francisco José Serón Arbeloa



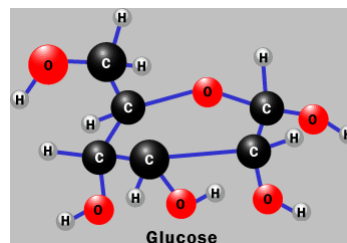
## La evolución en nuestro universo

Hito 1

Química

En química, se llama **moléculas** a las partículas neutras formadas por un conjunto estable de al menos dos átomos enlazados covalentemente.

**Macromoléculas o polímeros**, constituidas por la repetición de una unidad comparativamente simple -o un conjunto limitado de dichas unidades- y que alcanzan pesos moleculares relativamente altos.



Estructura de una molécula

Dr. Francisco José Serón Arbeloa



## La evolución en nuestro universo Hito 1

Biología

- Cuando la materia organizada se complejiza, surge la vida, con propiedades novedosas respecto a ellas.

Macromoléculas (ladrillos de la vida)

- Aminoácidos y proteínas
- Nucleótidos y ácidos nucleicos
- Azúcares o carbohidratos
- Lípidos y moléculas grasas












Dr. Francisco José Serón Arbeloa



## Tierra con vida Hito 1

- La opinión más extendida en el ámbito científico sobre la cuestión del **origen de la vida** en la Tierra establece la teoría de que la vida comenzó su existencia a partir de la materia inerte organizada en algún momento del período comprendido entre:
  - Hace 4.400 millones de años [cuando se dieron las condiciones para que el vapor de agua pudiera condensarse por primera vez]
  - Y 2.700 millones de años atrás [cuando aparecieron los primeros indicios de vida]

					
Formation of Earth	Stable hydrosphere	Prebiotic chemistry	Pre-RNA world	RNA world	First DNA/protein life
4.5	4.2	4.2-4.0	-4.0	-3.8	-3.6
Time (miles de millones de años atrás)					





**Hito 1**

### Tierra con vida

- La opinión más extendida en el ámbito científico sobre la cuestión del **origen de la vida** en la Tierra establece la teoría de que la vida comenzó su existencia a partir de la materia inerte organizada en algún momento del período comprendido entre:
  - Hace 4.400 millones de años [*cuando se dieron las condiciones para que el vapor de agua pudiera condensarse por primera vez*]
  - Y 2.700 millones de años atrás [*cuando aparecieron los primeros indicios de vida*]

**Hito 1**

### El origen de la vida

- Teoría de fuente hidrotermal
  - Sulfuros metálicos en ebullición

*Dr. Francisco José Serón Arbeloa*



**Hito 1**

## El origen de la vida

- Teoría glacial
  - Hace unos 3.700 millones de años atrás, la Tierra estaba completamente congelada por una luminosidad del sol 1/3 de la actual.
  - Esa especie de manta permitió proteger compuestos orgánicos de la luz ultravioleta y favorecer el desarrollo de reacciones eficaces para la aparición de la vida.



*Dr. Francisco José Serón Arbeloa*



**Hito 1**

## El origen de la vida

- Teoría del mundo de ARN
  - El ADN necesita proteínas que a su vez necesitan el ADN. (Un ciclo)
  - El ARN permite crear ADN y proteínas.



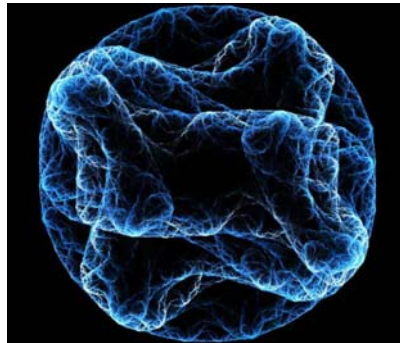

*Dr. Francisco José Serón Arbeloa*



*Hito 1*

## El origen de la vida

- Teoría de los principios simples
  - La vida comenzó a partir de formas simples que se encapsularon y con el paso del tiempo se volvieron más complejas.



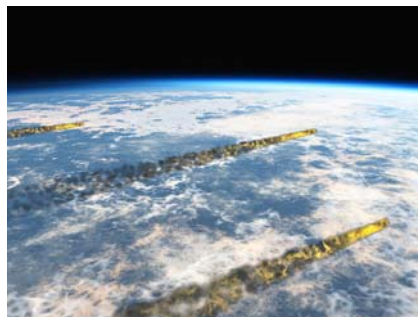
*Dr. Francisco José Serón Arbeloa*



*Hito 1*

## El origen de la vida

- Teoría de la panspermia
  - La vida no se originó en la Tierra, sino en cualquier otra parte del vasto universo. Se sabe que las bacterias son capaces de sobrevivir en el espacio exterior.



*Dr. Francisco José Serón Arbeloa*



**Hito 1**

### El origen de la vida



**No se sabe qué teoría es la verdadera**

*Dr. Francisco José Serón Arbeloa*



**Hito 1**

### El origen de la vida

**Lo que sí se sabe es que la vida ha evolucionado en la Tierra**



*Dr. Francisco José Serón Arbeloa*



**Hito 1**

## La evolución de la Tierra

**TABLA DE ERAS GEOLOGICAS**

*Tiempos precámbricos*

**Era paleozoica**

*EDAD DE LOS VERTEBRADOS MARINOS*

Periodo Cámbrico    Periodo Ordovícico    Periodo Silúrico    Periodo Devónico    Periodo Carbonífero    Periodo Pérmico

**Era mesozoica**

*EDAD DE LOS REPTILES*

Periodo Triásico    Periodo Jurásico    Periodo Cretácico

**Era cenozoica**

*PERIODO TERCARIO*    *EDAD DE LOS MAMÍFEROS*    *PERIODO CUATERNARIO*    *EDAD DEL HOMBRE*

Periodo Paleoceno    Periodo Eoceno    Periodo Oligoceno    Periodo Mioceno    Periodo Plioceno    Periodo Pleistoceno    Periodo Holoceno

*Dr. Francisco José Serón Arbeloa*


**Hito 1**

## Tierra con vida

- Más o menos de modo intuitivo estamos seguros que se ha desarrollado en la Tierra, que es un mundo dinámico, ruidoso, a veces predecible y otras veces no predecible, con multitud de nichos ecológicos diferentes, y que evoluciona...

*Dr. Francisco José Serón Arbeloa*


**Hito 1**



## Resumen de los hitos

- Hito 1. *El universo evoluciona y da lugar a la vida, al menos en la Tierra.*

*Dr. Francisco José Serón Arbeloa*



## Hitos

*Dr. Francisco José Serón Arbeloa*



## Hito 2, la vida evoluciona

- Los diez grandes inventos de la evolución
  - El origen de la vida
  - La célula compleja
  - El ADN
  - La fotosíntesis
  - El sexo
  - El movimiento
  - La visión
  - La sangre caliente
  - La conciencia
  - La muerte

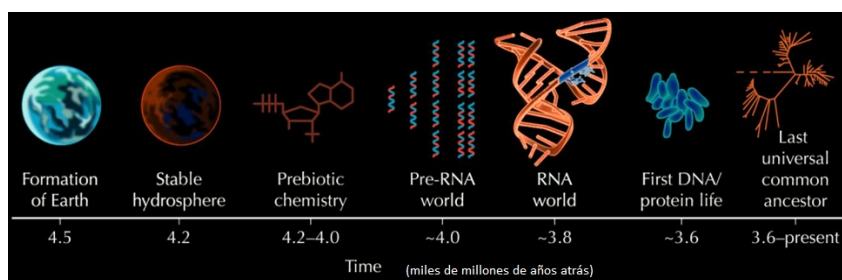


Dr. Francisco José Serón Arbeloa



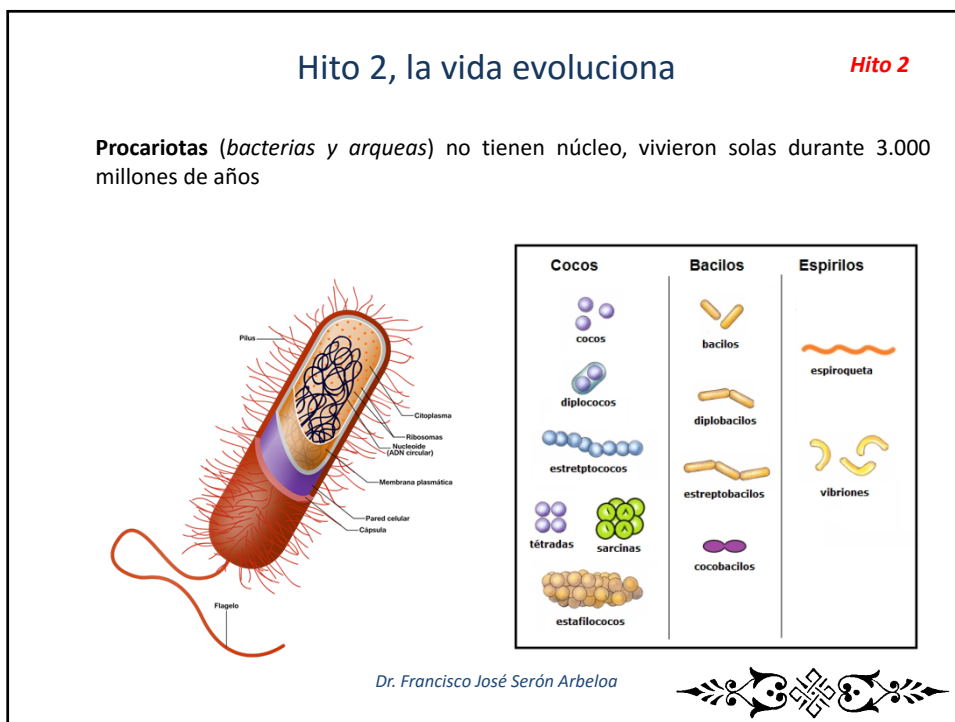
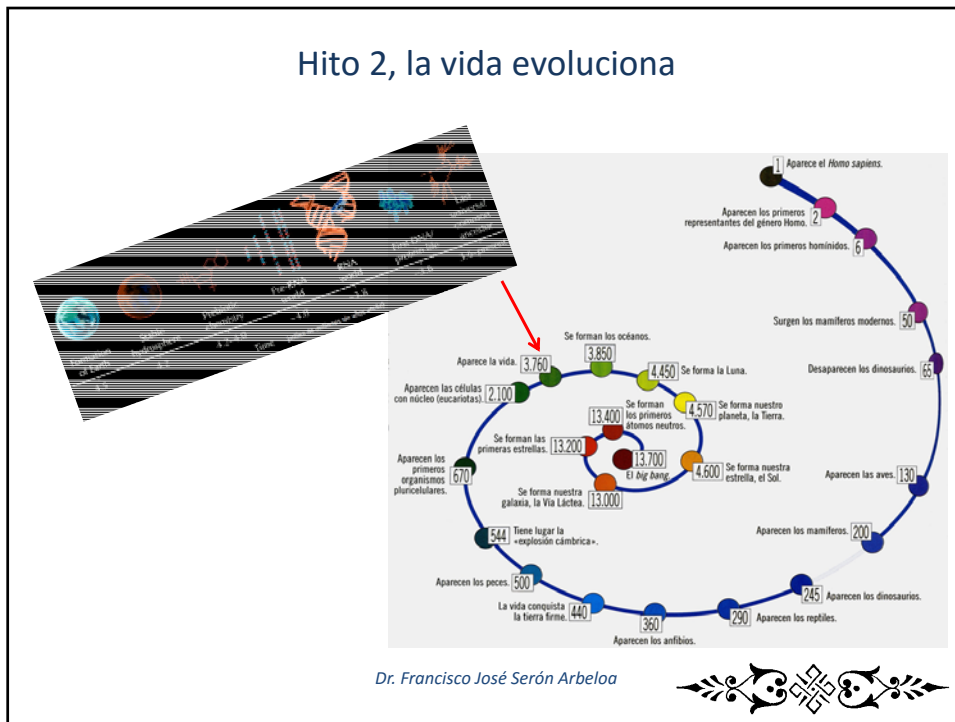
## Hito 2, la vida evoluciona

Hito 2



Dr. Francisco José Serón Arbeloa

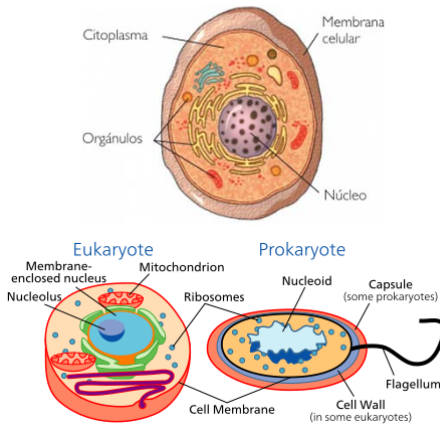






### Hito 2, la vida evoluciona

**Eucariotas**, tienen núcleo, son [10.000 – 100.000] veces mayores que las procariotas, resultado de la posible unión de arqueas y bacterias.

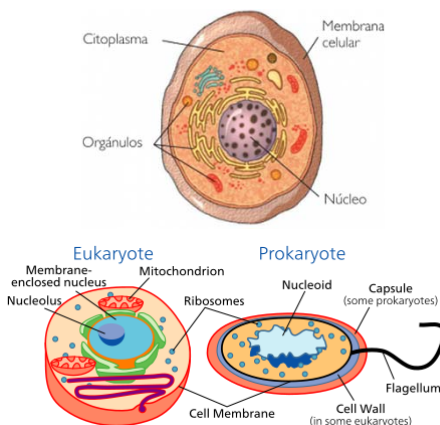


Dr. Francisco José Serón Arbeloa

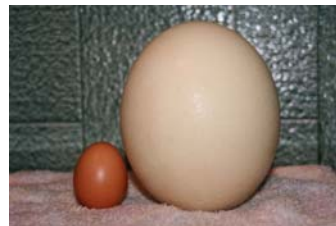


### Hito 2, la vida evoluciona

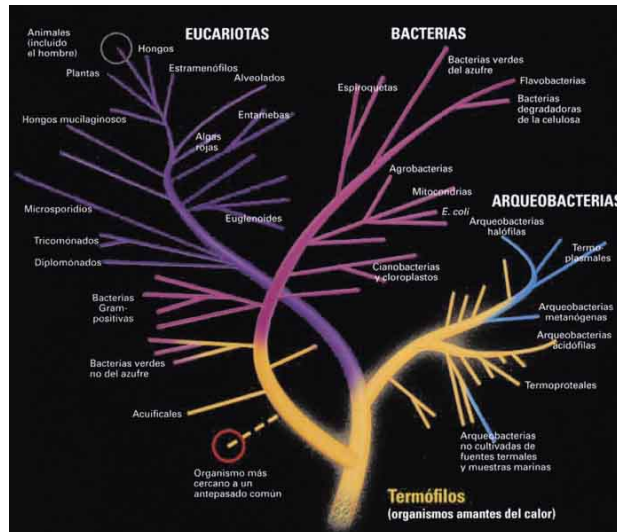
**Eucariotas**, tienen núcleo, son [10.000 – 100.000] veces mayores que las procariotas, resultado de la posible unión de arqueas y bacterias.



Dr. Francisco José Serón Arbeloa



## Hito 2, la vida evoluciona



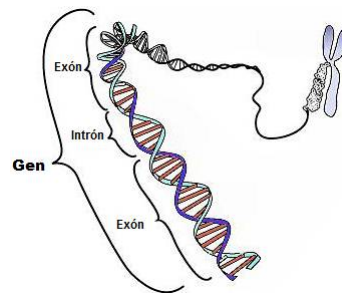
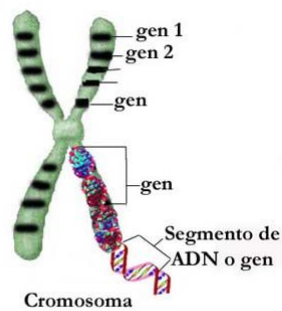
Dr. Francisco José Serón Arbeloa



## Hito 2, la vida evoluciona

Hito 2

El código genético, cromosoma, gen, ADN . (El código de un ser vivo)



Dr. Francisco José Serón Arbeloa



## Hito 2, la vida evoluciona Hito 2

**La fotosíntesis mediante clorofila,  $\text{Sol} + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} = \text{glucosa} + \text{O}_2$**

*Dr. Francisco José Serón Arbeloa*

## Hito 2, la vida evoluciona Hito 2

### Tipos de reproducción

**El sexo**

**REPRODUCCIÓN ASEJUAL**

- Los descendientes son copias genéticamente idénticas al progenitor.
- Las copias se producen por división del organismo en dos porciones de igual o diferente tamaño.
- La utilizan generalmente organismos unicelulares.

**REPRODUCCIÓN SEXUAL**

- Los descendientes presentan una nueva combinación de caracteres que los hace genéticamente únicos.
- Necesita de dos progenitores en la mayoría de los casos.
- La utilizan organismos pluricelulares.


*Dr. Francisco José Serón Arbeloa*

## Hito 2, la vida evoluciona Hito 2

**El movimiento.**

**FORMAS DE MOVIMIENTO EN:**  
Seres unicelulares:

- 1.-Pseudopodos- amebas
- 2.-Cilios - Paramecio
- 3.- Flagelos - Euglena , dinoflagelados.




**LOCOMOCIÓN ANIMAL**


Formas de Locomoción → Necesitan → Consumo de energía

Para superar El rozamiento La fuerza de la gravedad


Natación




En el suelo



En el aire



*Dr. Francisco José Serón Arbeloa*



## Hito 2, la vida evoluciona Hito 2

**La vista**

1. Los primeros cordados con ocelos sensibles a la luz, expresando genes fotorreceptores  

2. Regiones sensibles a la luz sobresalen a los lados de la cabeza  

3. El parche se invagina formando una copa, por debajo de piel no pigmentada (placa lenticular)  

4. La superficie se vuelve transparente y la lente evoluciona para permitir enfocar una imagen  

5. El ojo se vuelve esférico y posee más agudeza  


*Dr. Francisco José Serón Arbeloa*



### Hito 2, la vida evoluciona Hito 2

**La sangre caliente.**

*Clasificación de los organismos según el control de la temperatura corporal*

<p>Poiquiloterms y Homeoterms</p> <p>↓</p> <p>"Sangre fría"</p> <p>↓</p> <p>Temperatura variable</p>	<p>↓</p> <p>"Sangre caliente"</p> <p>↓</p> <p>Temperatura constante</p>	<p>Endoterms y Ectoterms</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Reacciones metabólicas producen calor</li><li>• Costo energético alto</li></ul> 	<ul style="list-style-type: none"><li>• Reacciones metabólicas producen calor</li><li>• La eliminan rápidamente al ambiente</li><li>• Depende de la temperatura del entorno</li></ul> 
--	---	--	---



50 antílopes alimentan a un solo león (animal de sangre caliente).

50 antílopes alimentan hasta diez cocodrilos (animal de sangre fría).

Los animales animal de sangre caliente necesitan hasta 10 veces más alimento que los animales de sangre fría.

*Dr. Francisco José Serón Arbeloa*



### Hito 2, la vida evoluciona Hito 2

**La consciencia.**



*Dr. Francisco José Serón Arbeloa*



## Hito 2, la vida evoluciona Hito 2

**La muerte, sin ella no podría haber habido evolución.**

El diagrama muestra una línea de tiempo horizontal con marcas en 70, 80, 90, 100 y 200+. Se sitúan las siguientes especies con sus edades estimadas:

- Cactus barril (65)
- Tortuga de caja oriental (80)
- Elefante asiático (86)
- Humano (122)
- Rocote de ojo amarillo (120)
- Tortuga de las Galápagos (150)
- Langosta (170)
- Carpa (200)
- Ballena boreal (211)
- Erizo del Mar rojo (200+)
- Pino de piñas erizadas, Pinus longæva (varios miles)
- Medusa Turritopsis nutricula (inmortal)
- Hidra (inmortal)

*Dr. Francisco José Serón Arbeloa*

## Hito 2, la vida evoluciona

- Los diez grandes inventos de la evolución
  - El origen de la vida
  - La célula compleja
  - El ADN
  - La fotosíntesis
  - El sexo
  - El movimiento
  - La visión
  - La sangre caliente
  - La conciencia
  - La muerte

*Dr. Francisco José Serón Arbeloa*



**Hito 2**

## La evolución de la vida



*Dr. Francisco José Serón Arbeloa*



**Hito 2**

## La evolución de la vida

- Cuando la vida se complejiza, aparecen los organismos con un **sistema nervioso central**, con propiedades novedosas respecto a ella (600 millones de años).



*Dr. Francisco José Serón Arbeloa*





**Hito 2**

## La evolución de la vida

The diagram illustrates the levels of biological organization. On the left, a photograph of a tree is crossed out with a large red 'X'. To the right, a vertical flowchart shows the following levels from bottom to top:

- Chemical level:** Atoms join to form molecules. Macromolecules are larger molecules such as proteins and DNA. (Illustrated with water, hydrogen atoms, and oxygen atoms).
- Cellular level:** Atoms and molecules form organelles, such as the nucleus and mitochondria (the site of many energy transactions). Organelles perform various functions of the cell. (Illustrated with a cell and organelles like the nucleus and mitochondria).
- Tissue:** Cells associate to form tissues. (Illustrated with bone tissue and bone cells).
- Organ:** (e.g., bone) Tissues form organs.
- Organ system:** (e.g., skeletal system) Tissues and organs make up organ systems. (Illustrated with a skeletal system).
- Organism:** Organ systems work together in a functional organism. (Illustrated with an elephant).
- Population:** A population consists of organisms of the same species. (Illustrated with a group of elephants).
- Community:** The populations of different species that live and make up a community. (Illustrated with a savanna scene including elephants, giraffes, and trees).
- Ecosystem:** A community together with the nonliving environment forms an ecosystem. (Illustrated with a savanna scene including water and a sun).
- Biosphere:** Earth and all of its communities constitute the biosphere. (Illustrated with a globe).

Dr. Francisco José Serón Arbeloa

**Hito 2**

## La evolución de la vida

The diagram shows the evolution of life through various levels of complexity, represented by a large blue arrow pointing right with the word "COMPLEJIDAD" and a plus sign. The levels are:

- Nivel de atómico:** Represented by a Bohr model of an atom.
- Nivel de molecular:** Represented by a ball-and-stick molecular model.
- Nivel de macromolecular:** Represented by a DNA double helix structure.
- Nivel celular:** Represented by a cross-section of a cell.
- Nivel de tejido:** Represented by a cross-section of tissue.
- Nivel de órgano:** Represented by a human heart.
- Nivel de organismo:** Represented by Leonardo da Vinci's Vitruvian Man.

Dr. Francisco José Serón Arbeloa

**Hito 2**

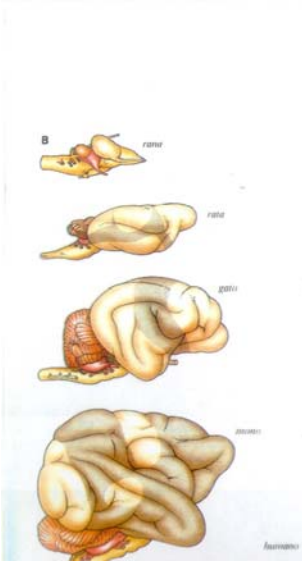
# ¡SORPRESA!

Dr. Francisco José Serón Arbeloa




**Hito 2**

## La evolución de la vida



*El cerebro de los vertebrados (B) consta de tres regiones: foreencéfalo y cerebro anterior, prosencéfalo (anterior), mesencéfalo (media) y metencéfalo (posterior). En los animales primitivos, cada una de estas partes se ocupa de un sentido determinado (el prosencéfalo, del olfato; el mesencéfalo, de la vista; y el metencéfalo, del oído y el equilibrio). En los peces y anfibios todavía se conserva esta primitiva disposición, pero en los vertebrados superiores, diferentes partes del cerebro se han expandido o modificado para adaptarse a las necesidades del organismo. El cambio más destacado lo experimentó una parte del prosencéfalo, el cerebro (C), que se transformó en una compleja estructura más subdividida. Algunas zonas de su parte exterior —la corteza— coordinan los movimientos y la información sensorial, y otras zonas (subdivididas en grise) se ocupan de la memoria, el pensamiento y la conducta. Aquí radica la mayor complejidad. En actividades complejas, como la respiración, existe coordinación por el cerebro profundo, más primitivo.*

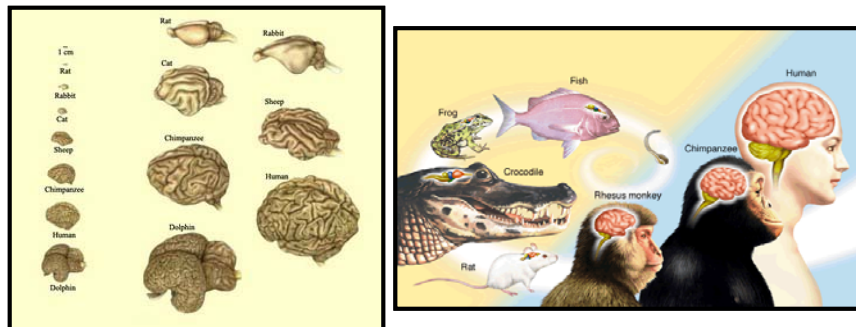
Dr. Francisco José Serón Arbeloa



### La evolución de la vida

Hito 2

- Cuando un sistema nervioso se complejiza, **surge la inteligencia**, con propiedades novedosas respecto a él.



Dr. Francisco José Serón Arbeloa

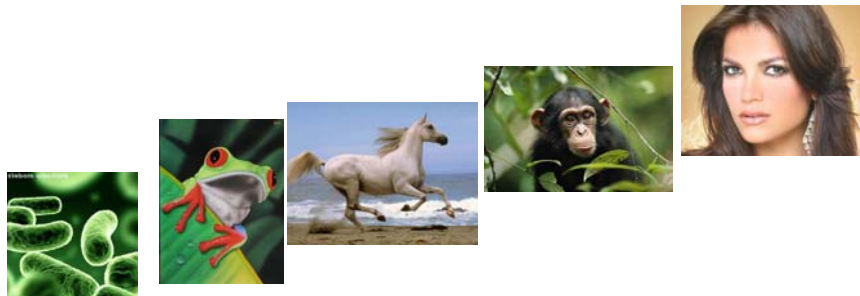


### La evolución de la vida

Hito 2

- Más o menos de modo intuitivo estamos seguros que en la naturaleza hay una jerarquía de la inteligencia:


*bacteria, rana, yegua, chimpancé, ser humano, ...*



Dr. Francisco José Serón Arbeloa




**Resumen de los hitos**



- Hito 1. El universo evoluciona y da lugar a la vida, al menos en la Tierra.
- Hito 2. *La vida evoluciona y da lugar a la inteligencia.*

*Dr. Francisco José Serón Arbeloa*



**Hitos**

*Dr. Francisco José Serón Arbeloa*



### Hito 3, surgen los homínidos

Australopithecus    Homo Habilis    Homo Erectus

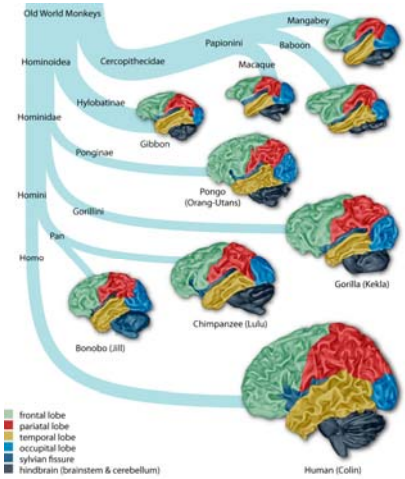
Homo Neanderthalensis    Homo Heidelbergensis    Homo Sapiens Sapiens



Dr. Francisco José Serón Arbeloa



### Hito 3, surgen los homínidos Hito 3



Old World Monkeys: Papionini, Mangabey, Cercopithecoidea, Macaque, Baboon

Hominoidae: Hylobatidae, Ponginae, Gibbon


Hominidae: Gorillinae, Pongo (Orang Utans), Gorilla (Keketa)

Homini: Pan (Bonobo (All), Chimpanzee (Lulu)), Homo (Human (Colin))

Legend:  
■ frontal lobe  
■ parietal lobe  
■ temporal lobe  
■ occipital lobe  
■ sylvian fissure  
■ hindbrain (brainstem & cerebellum)

Fig. HE: Visualization of evolution of brains in primates based on the inner surface. The lobes, the sylvian fissure and the hindbrain (brainstem and cerebellum) are colorized for better orientation.  
© 2009 Elsevier/Primo/Primo Serón Arbeloa

Dr. Francisco José Serón Arbeloa



Nosotros pertenecemos a

- **Familia:** Grandes simios
- **Género:** Homo
- **Especie:** Sapiens






*Dr. Francisco José Serón Arbeloa*




**Hito 3**

Nuestros parientes vivos

- Chimpancés (los más próximos)
- Gorilas
- Orangutanes




*Dr. Francisco José Serón Arbeloa*




**Hito 3**

## ¿Cuándo surgimos?

- Hace 6.000.000 de años, una única hembra de simio tuvo dos hijas.
  - Una se convirtió en el ancestro de todos los chimpancés
  - La otra es nuestra primera abuela



*Dr. Francisco José Serón Arbeloa*



**Hito 3**

## El género *Homo*

- Hace unos 2.500.000 años, los *Homo* surgen en África a partir de un género anterior denominado *Australopitecos* (simio austral).
- Hace unos 2.000.000 de años, algunos de ellos se desplazaron por el Norte de África, Europa y Asia.

la teoría del origen Africano postula los siguientes eventos:

<b>1</b>	África fue el único escenario de la evolución humana, durante los primeros 3 a 4 millones de años de existencia de los homínidos. La primera especie en abandonar África fue <i>Homo erectus</i> , lo cual llegó a tener una distribución que abarcó el este de Asia, norte y este de África y probablemente Europa. Una migración austral hace cerca de 2 millones de años. La teoría Multiregional concuerda en este punto.
<b>2</b>	Homo sapiens, también se habría originado en África. Desde allí, se habría dispersado, hace unos 100 mil años, desplazando a las viejas poblaciones de <i>Homo erectus</i> , que permanecerían restringidas. Luego, sucesivas migraciones se habrían llevado a tener una distribución mundial como en la actualidad, dando lugar a la diversidad genética que se observa hoy. La teoría Multiregional concuerda en este punto.

*Dr. Francisco José Serón Arbeloa*

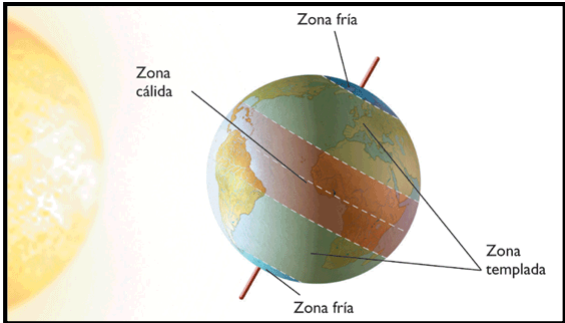





**Hito 3**

### El género *Homo*

- Dadas las muy diferentes condiciones climáticas, las poblaciones humanas evolucionaron en diferentes direcciones.




*Dr. Francisco José Serón Arbeloa*




**Hito 3**

### El género *Homo*

- El resultado fueron varias *especies* distintas, a cada una de las cuales se le ha asignado los siguientes nombres:
  - Los de Europa y Asia occidental se transformaron en *Homo neanderthalensis* (hombre del valle del Neander). Más musculosos, corpulentos y resistentes al frío.



*Dr. Francisco José Serón Arbeloa*



Hito 3

### El género *Homo*

- El resultado fueron varias *especies* distintas, a cada una de las cuales se le ha asignado los siguientes nombres:
  - Las regiones más orientales de Asia estaban pobladas por el *Homo erectus* (hombre erguido) que sobrevivió 2.000.000 de años, la especie humana más longeva.



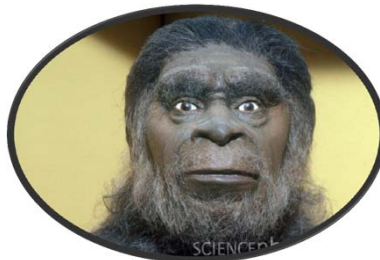
Dr. Francisco José Serón Arbeloa



Hito 3

### El género *Homo*

- El resultado fueron varias *especies* distintas, a cada una de las cuales se le ha asignado los siguientes nombres:
  - En la isla de Java, en Indonesia, vivió *Homo soloensis* (el hombre del valle del Solo), adaptado a la vida en los trópicos.





Dr. Francisco José Serón Arbeloa




**Hito 3**

### El género *Homo*

- El resultado fueron varias *especies* distintas, a cada una de las cuales se le ha asignado los siguientes nombres:
  - En la isla de Flores, vivió el *Homo floresiensis*, de un metro y 25 kilos de peso por la escasez de comida en la isla.


*Dr. Francisco José Serón Arbeloa*




**Hito 3**

### El género *Homo*

- El resultado fueron varias *especies* distintas, a cada una de las cuales se le ha asignado los siguientes nombres:
  - En Siberia vivió el *Homo denisova*.



*Dr. Francisco José Serón Arbeloa*



Hito 3

## El género *Homo*

- Los que se quedaron en África siguieron evolucionando y la cuna de la humanidad continuó formando numerosas especies nuevas.
  - *Homo rudolfensis* (hombre del lago Rodolfo).
  - *Homo ergaster* (hombre trabajador)
  - *Homo sapiens* (hombre sabio)

Dr. Francisco José Serón Arbeloa



Hito 3

## El género *Homo*

- Características de estos miembros de estas especies:
  - Algunos eran grandes, otros pequeños.
  - Algunos cazadores temibles, otros apacibles recolectores de plantas.
  - Algunos vivían en una zona geográfica pequeña, otros vagaban por continentes
  - ... ¡Todos eran seres humanos!

Dr. Francisco José Serón Arbeloa




**Hito 3**

## El género *Homo*

- Características de estos miembros de estas especies:
  - No ha existido una descendencia directa lineal ...
  - Desde hace unos 2.000.000 de años, hasta hace unos 10.000 años, el mundo fue el hogar, de varias especies humanas a la vez.
  - Hace 100.000 años había 6 especies diferentes de hombres.

¿Qué paso?

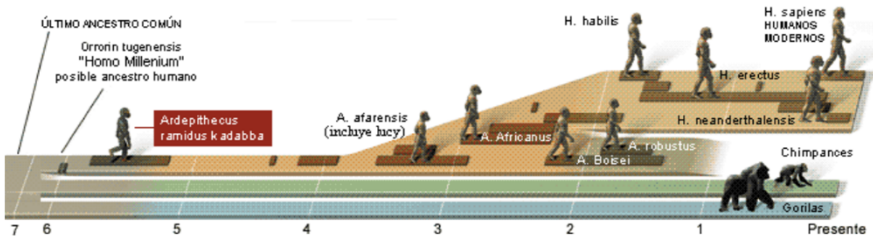
Dr. Francisco José Serón Arbeloa



**Hito 3**

## El género *Homo*

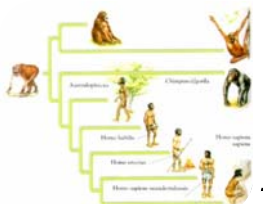
### VIAJE A TRAVÉS DE LA EVOLUCIÓN HUMANA



En millones de años (todas las fechas aproximadas)

Cronología por Joe Lertola

Dr. Francisco José Serón Arbeloa



*Hito 3*

### Características de los *Homo*

- Andamos erectos sobre dos piernas:
- Pros
  - Tenemos dos brazos con dos manos que se pueden utilizar para otras cosas, como generar utensilios, artefactos, máquinas, ...
- Contras
  - Hemos forzado el diseño inicial de nuestros ancestros, los pagamos con dolores de espalda y tortícolis.
  - Se estrecharon las caderas de las mujeres, por lo que la naturaleza seleccionó los partos tempranos.

*Dr. Francisco José Serón Arbeloa*



*Hito 3*

### Características de los *Homo*

- La necesidad de criar a criaturas tan desvalidas contribuyó a alcanzar las extraordinarias capacidades sociales de la humanidad como a sus problemas sociales.

*¡Para criar a un humano hace falta una tribu!*



*Dr. Francisco José Serón Arbeloa*



Hito 3

### Características de los *Homo*

- Durante millones de años, los humanos cazaban animales más pequeños y recolectaban lo que podían, al tiempo que eran cazados por los depredadores mayores.
- ¡Hace 400.000 años! Las especies *Homo* empezaron a cazar presas grandes de forma regular.
- ¡Hace 100.000 años! Los *Homo sapiens* saltaron a la cima de la cadena alimentaria.

Dr. Francisco José Serón Arbeloa



Hito 3

### Características de los *Homo*

- Un paso importante hacia la cúspide fue la domesticación del fuego y entre sus múltiples utilidades es de destacar la posibilidad de cocinar los alimentos de manera que aquello que no podíamos digerir (trigo, arroz, patatas,...) se pudieron convertir en elementos esenciales de la dieta.
- Además el fuego permitió que los alimentos fueran más higiénicos y se tardase menos en comerlos y digerirlos.
- Lo que hizo conseguir dientes más pequeños y un intestino más corto.

Dr. Francisco José Serón Arbeloa






**Hito 3**

### Características de los *Homo*

- El problema fue que el salto fue tan rápido que el ecosistema circundante no tuvo tiempo de adecuarse, del mismo modo que lo había hecho anteriormente.

**¡Un desastre!**

Dr. Francisco José Serón Arbeloa



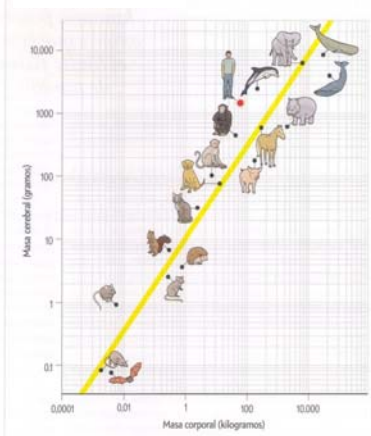
**Hito 3**

### Características de los *Homo sapiens*


- Tenemos un cerebro atípico

**Cerebros atípicos**

Más inteligentes o no, lo normal es que los animales de mayor tamaño posean una mayor masa cerebral. Esta, no obstante, no aumenta de manera proporcional al peso del cuerpo, sino según una ley de potencias con exponente 3/4. En una escala logarítmica doble (abajo), esa dependencia se convierte en lineal. Los animales más inteligentes son aquellos cuyo cerebro excede lo predicho por la ley de potencias. El cerebro humano supera en un factor 7.5 lo que correspondería a su masa corporal, más que cualquier otra especie. No obstante, más allá de cierto punto, un cerebro mayor comienza a resultar ineficiente.



Dr. Francisco José Serón



Hito 3

### Características de los *Homo sapiens*

- Hace 150.000 años, los humanos éramos criaturas marginales, pero los *Homo sapiens* ya eran **igual que nosotros (indistinguibles físicamente)**.
- Hace 70.000 años, los *Homo sapiens* empezaron a extenderse por la península Arábiga y posteriormente invadieron toda el continente euroasiático.
- Entre hace 70.000 años y 30.000 años, parece ser que surgió la revolución cognitiva en los *Homo sapiens* (Posibles mutaciones genéticas) se cambiaron las conexiones internas del cerebro lo que permitió pensar de forma diferente y comunicarse a través de un lenguaje totalmente nuevo capaz de hablar de entidades que nunca han visto, ni tocado, ni oído. Leyendas, mitos, dioses y religiones aparecieron con la revolución cognitiva.

Dr. Francisco José Serón Arbeloa



Hito 3

### Características de los *Homo sapiens*

- Hace 150.000 años, los humanos éramos criaturas marginales, pero los *Homo sapiens* ya eran **igual que nosotros (indistinguibles físicamente)**.
- Hace 70.000 años, los *Homo sapiens* empezaron a extenderse por la península Arábiga y posteriormente invadieron toda el continente euroasiático.
- Entre hace 70.000 años y 30.000 años, parece ser que surgió la revolución cognitiva en los *Homo sapiens* (Posibles mutaciones genéticas) se cambiaron las conexiones internas del cerebro lo que permitió pensar de forma diferente y comunicarse a través de un lenguaje totalmente nuevo capaz de hablar de entidades que nunca han visto, ni tocado, ni oído. Leyendas, mitos, dioses y religiones aparecieron con la revolución cognitiva.

Dr. Francisco José Serón Arbeloa



**Hito 3**

### Características de los *Homo sapiens*

- Hace 150.000 años, los humanos éramos criaturas marginales, pero los *Homo sapiens* ya eran **igual que nosotros (indistinguibles físicamente)**.
- Hace 70.000 años, los *Homo sapiens* empezaron a extenderse por la península Arábiga y posteriormente invadieron toda el continente euroasiático.
- Entre hace 70.000 años y 30.000 años, parece ser que surgió la revolución cognitiva en los *Homo sapiens* (Posibles mutaciones genéticas) se cambiaron las conexiones internas del cerebro lo que permitió pensar de forma diferente y comunicarse a través de un lenguaje totalmente nuevo capaz de hablar de entidades que nunca han visto, ni tocado, ni oído. Leyendas, mitos, dioses y religiones aparecieron con la revolución cognitiva.

*Dr. Francisco José Serón Arbeloa*



**Hito 3**

### Características de los *Homo sapiens*

- Parece ser que hace 50.000 años, los sapiens, los neandertales y denisovanos se convirtieron en especies "casi" completamente incapaces de aparearse.

¿Por qué desaparecieron?

*Dr. Francisco José Serón Arbeloa*




**Hito 3**

### Características de los *Homo sapiens*

- Los *Homo soloensis* desaparecieron hace unos 50.000 años
- Los *Homo denisova* desaparecieron al mismo tiempo
- Los *Homo Neanderthalensis* hace unos 30.000 años
- Los *Homo Floresiensis* hace unos 12.000 años

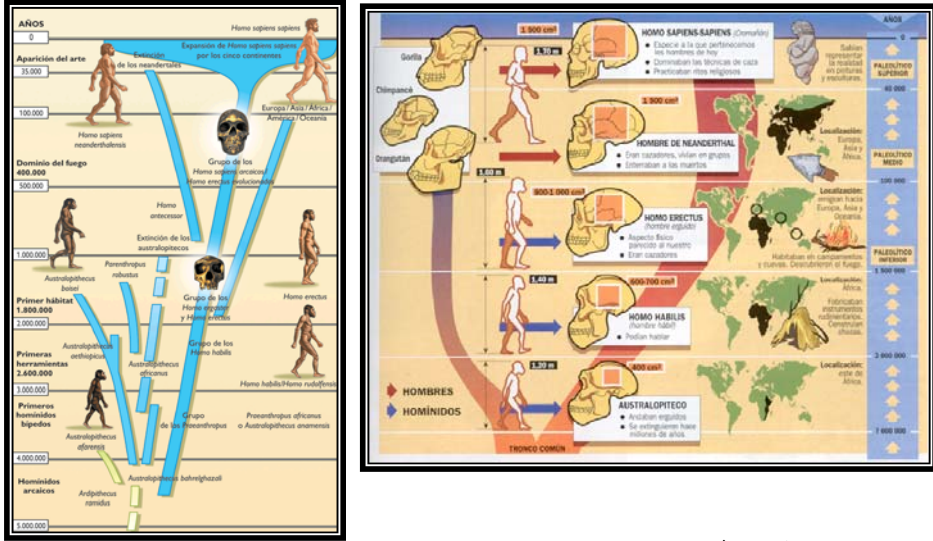
- Posibilidad 1. Los *Homo sapiens* los empujó a la extinción debido a su destreza superior.
- Posibilidad 2. La competencia por los recurso derivó en violencia y genocidio.

Dr. Francisco José Serón Arbeloa




**Hito 3**

### Evolución humana



Dr. Francisco José Serón Arbeloa



**Hito 3**

## Evolución humana

The image shows a horizontal timeline of human evolution from 250,000 years ago to 50,000 years ago. Key milestones include:
 

- 250,000 años: Pigmentos (rocas)
- 200,000 años: Puntas de proyectiles
- 150,000 años: Consumo de moluscos
- 100,000 años: Pesca
- 100,000 años: Marcas notacionales (Cueva Tucuruá)
- 100,000 años: Útiles de hueso
- 100,000 años: Minería
- 50,000 años: Piezas dentadas
- 50,000 años: Pinturas rupestres

 Other items shown include 'Transporte de materiales como sílex a gran distancia' and 'Abitorios'.

*Dr. Francisco José Serón Arbeloa*


**Hito 3**

## Evolución humana

- Hace 70.000 años, los *Homo Sapiens* empezaron a formar estructuras todavía más complejas llamadas culturas. El desarrollo subsiguiente de estas culturas humanas se llama **historia**.
- Las tres revoluciones:
  - La cognitiva hace unos 70.000 años
  - La agrícola hace unos 12.000 años
  - La científica hace 500 años.

*Dr. Francisco José Serón Arbeloa*



**Hito 3**




### Resumen de los hitos

- Hito 1. El universo evoluciona y da lugar a la vida, al menos en la Tierra.
- Hito 2. La vida evoluciona y da lugar a la inteligencia.
- Hito 3. *Surgen los homínidos que darán lugar al **Homo Sapiens**.*


*Dr. Francisco José Serón Arbeloa*



**CONCLUSION**



*Dr. Francisco José Serón Arbeloa*



**Conclusión** El universo surge y evoluciona desde hace 13.500 millones de años

The infographic 'EVOLUCION COSMICA' depicts a timeline of cosmic evolution. It starts with 'PARTICULAS' (particles) and 'GALAXIAS' (galaxies), moving through 'ESTRELLAS' (stars), 'PLANETAS' (planets), 'QUIMICA' (chemistry), 'BIOLOGIA' (biology), and finally 'CULTURA' (culture). A red arrow labeled 'PRESENT' points to the right, indicating the current state. The NASA logo is visible at the bottom right.

Dr. Francisco José Serón Arbeloa

### Evolución

This timeline compresses the history of the universe, life, and humanity into a 60-second year. It is divided into months and days, with key events marked.

Conocido mirando hacia atrás por telescopios, generando modelos												Registro geológico, fósil, deriva genética																								
Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre																									
Big Bang			Formación Vía Láctea			Sistema Solar			Primera Vida (Bacterias)			Sexo, Vida Multicelular																								
www.elorigendelhombre.com																																				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	10:15 AM Divergencia Simio / Gibón 8:10 PM Divergencia Humano / Chimpancé 10:48 PM Evolución del Homo Erectus 11:54 PM Evolución a la anatomía del humano moderno 11:58 PM El hombre moderno sale de África 11:59 PM Fin de los Neandertales y de la mega fauna					
Datarón por carbono, DNA, deriva genética												Registro escrito																								
Los últimos 60 segundos del año ...												Colón descubre América																								
60:00												El Hombre llega a la Luna																								
Pico última glaciación. Humanos en todos los continentes												Primeras ciudades en Mesopotamia																								
Agricultura, establecimiento permanente												Nacimiento de Jesucristo																								

Historia de la evolución del Universo, la Vida y el Hombre en el marco de la duración de un año. Versión actualizada por [www.elorigendelhombre.com](http://www.elorigendelhombre.com) sobre un modelo existente

Dr. Francisco José Serón Arbeloa



## Índice

- ¿Quién soy?
- ¿De qué va esto?
- ¿Cómo hemos llegado hasta aquí?
- **Ideas base de la evolución**
- Principios
- Metáfora informacional
- Contenidos del curso
- Resumen
- Conclusión



Dr. Francisco José Serón Arbeloa



## Ideas base de la evolución

- La evolución es **ciega** y actúa de forma no teleológica y contingente.

*El **azar** interviene con frecuencia en los procesos naturales:*

- *Es el elemento creativo por excelencia*
- *Es el factor de generación de orden en la complejidad del universo.*

*Pero requiere:*

- *Periodos muy largos de actuación*
- *Contar con un número muy elevado de pruebas,*



Dr. Francisco José Serón Arbeloa



### Ideas base de la evolución

- La evolución es **ciega** y actúa de forma no teleológica y contingente.

*El **azar** interviene con frecuencia en los procesos naturales:*

- *Es el elemento creativo por excelencia*
- *Es el factor de generación de orden en la complejidad del universo.*

*Pero requiere:*

- *Periodos muy largos de actuación*
- *Contar con un número muy elevado de pruebas,*



*Dr. Francisco José Serón Arbeloa*



### Ideas base de la evolución

- La evolución es **ciega** y actúa de forma no teleológica y contingente.

*El **azar** interviene con frecuencia en los procesos naturales:*

- *Es el elemento creativo por excelencia*
- *Es el factor de generación de orden en la complejidad del universo.*

*Pero requiere:*

- *Periodos muy largos de actuación*
- *Contar con un número muy elevado de pruebas,*



*Dr. Francisco José Serón Arbeloa*



### Ideas base de la evolución

- La evolución es ciega y actúa de forma **no teleológica** y contingente.

*La evolución **no pretende nada***

- *Pero lentamente ha sido capaz de dar origen a este Universo*



Dr. Francisco José Serón Arbeloa

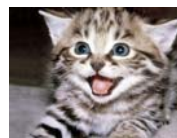
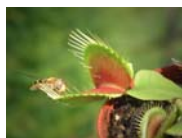


### Ideas base de la evolución

- La evolución es ciega y actúa de forma **no teleológica** y contingente.

*La evolución **no pretende nada***

- *Pero lentamente ha sido capaz de dar origen a este Universo*



Dr. Francisco José Serón Arbeloa

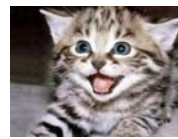


### Ideas base de la evolución

- La evolución es ciega y actúa de forma **no teleológica** y contingente.

*La evolución **no pretende nada***

- *Pero lentamente ha sido capaz de dar origen a este Universo*



*Dr. Francisco José Serón Arbeloa*



### Ideas base de la evolución

- La evolución es ciega y actúa de forma **no teleológica** y contingente.

*La evolución **no pretende nada***

- *Pero lentamente ha sido capaz de dar origen a este Universo **que se ha vuelto autoconsciente a través de nosotros.***



*Dr. Francisco José Serón Arbeloa*



### Ideas base de la evolución

- La evolución es ciega y actúa de forma no teleológica y **contingente**.

*Podría haber ocurrido cualquier otra cosa diferente.*



Dr. Francisco José Serón Arbeloa



### Ideas base de la evolución

- La evolución es ciega y actúa de forma no teleológica y **contingente**.

*Podría haber ocurrido cualquier otra cosa diferente.*



Dr. Francisco José Serón Arbeloa



### La vida evoluciona

- La evolución no sigue un camino trazado y rectilíneo, desde que la vida se inició en la Tierra han ocurrido cinco extinciones masivas se supone que motivadas por diferentes causas.



Dr. Francisco José Serón Arbeloa



### La vida evoluciona

- La evolución no sigue un camino trazado y rectilíneo, desde que la vida se inició en la Tierra han ocurrido cinco extinciones masivas se supone que motivadas por diferentes causas.

Nombre/periodos	Hace (millones de años)	Duración estimada	Especies extintas	Evento
<a href="#">Extinciones del Ordovícico-Silúrico</a>	444	Cientos de años	85 %	Supernova, subida/bajada nivel de los océanos
<a href="#">Extinción del Devónico-Carbonífero</a>	360	Tres millones de años	82 %	<a href="#">Pluma mantélica</a>
<a href="#">Extinción del Pérmico-Triásico</a>	251	Un millón de años	96%	<a href="#">Pluma mantélica</a>
<a href="#">Extinción del Triásico-Jurásico</a>	210	Un millón de años	76 %	Fragmentación de <a href="#">Pangea</a> con erupciones masivas
<a href="#">Extinción del Cretácico-Terciario</a>	65	Treinta días	76 %	<a href="#">Impacto de un meteorito</a>






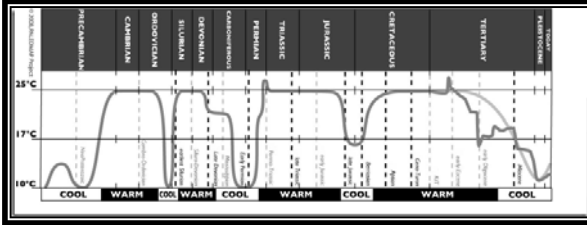
### La sexta extinción

- El *Homo sapiens* la especie más mortífera en los anales de la biología. Ostentamos el record entre todos los organismos por provocar la extinción del mayor número de especies.
  - La primera oleada de extinción, acompañó a la expansión de los cazadores-recolectores.
  - La segunda oleada de extinción, acompañó a la expansión de los agricultores.
  - La tercera oleada de extinción, acompaña a la actividad industrial actual.


Dr. Francisco José Serón Arbeloa



### La vida evoluciona

*Dr. Francisco José Serón Arbeloa*



### Complejidad y leyes científicas

- El Universo genera complejidad a partir de la simplicidad de un conjunto pequeño de leyes y de unos cuantos ingredientes más:
  - *La emergencia*
  - *La contingencia*
  - *La incertidumbre*
  - *Las pequeñas perturbaciones*
  - *La aleatoriedad*
  - ...

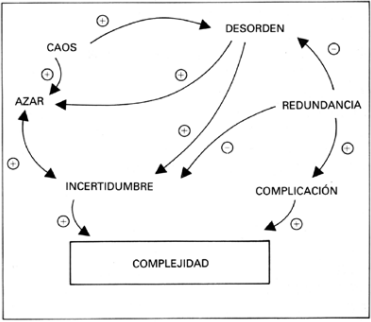

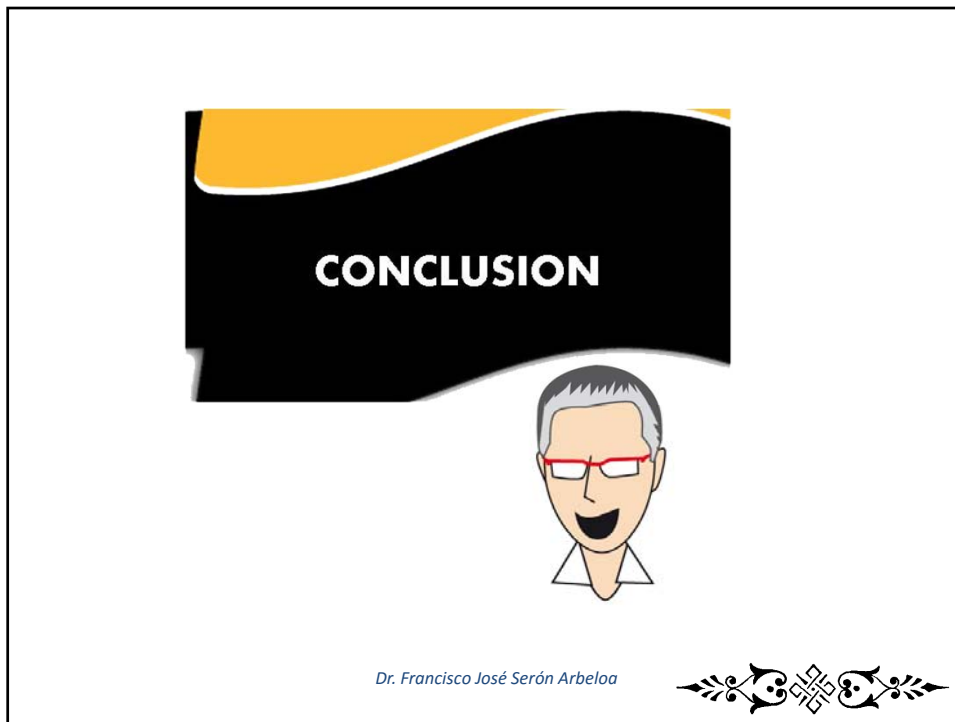



Figura 3

*Dr. Francisco José Serón Arbeloa*





**CONCLUSION**



*Dr. Francisco José Serón Arbeloa*

**Conclusión** Los prehomínidos surgen  
hace [6-4] millones de años

- El hombre es una realidad natural resultado de un proceso evolutivo que se inició hace aproximadamente 13.500.000.000 años.



*Dr. Francisco José Serón Arbeloa*

## Índice

- ¿Quién soy?
- ¿De qué va esto?
- ¿Cómo hemos llegado hasta aquí?
- Ideas base de la evolución
- **Principios**
- Metáfora informacional
- Contenidos del curso
- Resumen
- Conclusión

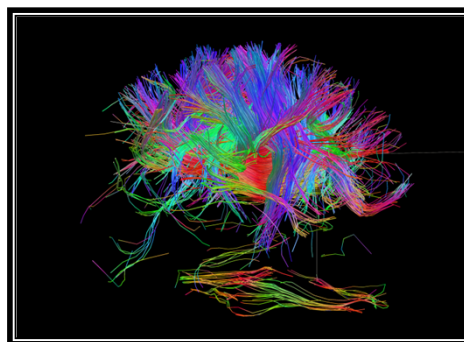
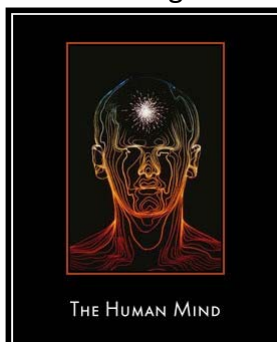


*Dr. Francisco José Serón Arbeloa*



## Principios

- Existe sólo un tipo de cosa, que se denomina materia con lo que se explican las cosas de la física, química y fisiología) y la mente de alguna manera tan sólo es un fenómeno biofísico.



*Dr. Francisco José Serón Arbeloa*



### Principios

- La mente está en el cerebro



*Dr. Francisco José Serón Arbeloa*



### Principios

- Por lo tanto como sistema material que es, puede intentar estudiarse en función de las leyes conocidas de la física, la biología o la información.



*Dr. Francisco José Serón Arbeloa*



## Principios

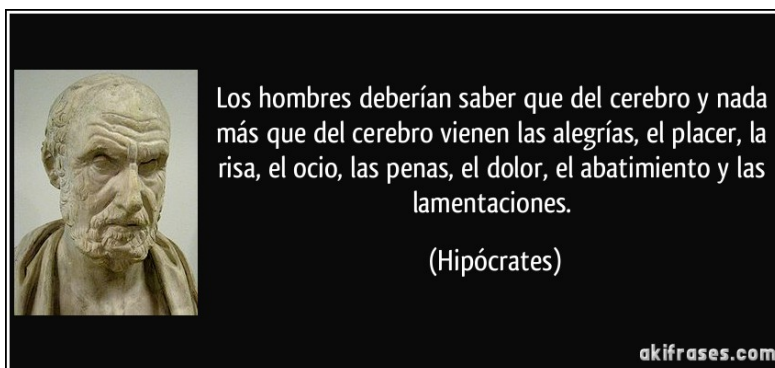
*“Usted, sus alegrías y sus penas, sus recuerdos y sus ambiciones, su sentido de la identidad personal y el libre albedrío, de hecho, no es más que el comportamiento de una gran asamblea de las células nerviosas y sus moléculas asociadas”*

Francis Crick, The Astonishing Hypothesis

Dr. Francisco José Serón Arbeloa



## Principios



(en griego: Ἱπποκράτης, Cos, c. 460 a. C. - Tesalia c. 370 a. C.)

Dr. Francisco José Serón Arbeloa



## Índice

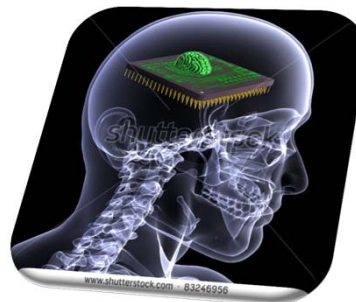
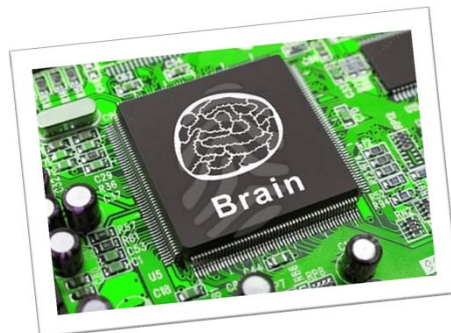
- ¿Quién soy?
- ¿De qué va esto?
- ¿Cómo hemos llegado hasta aquí?
- Ideas base de la evolución
- Principios
- **Metáfora Informacional**
- Contenidos del curso
- Resumen
- Conclusión



*Dr. Francisco José Serón Arbeloa*

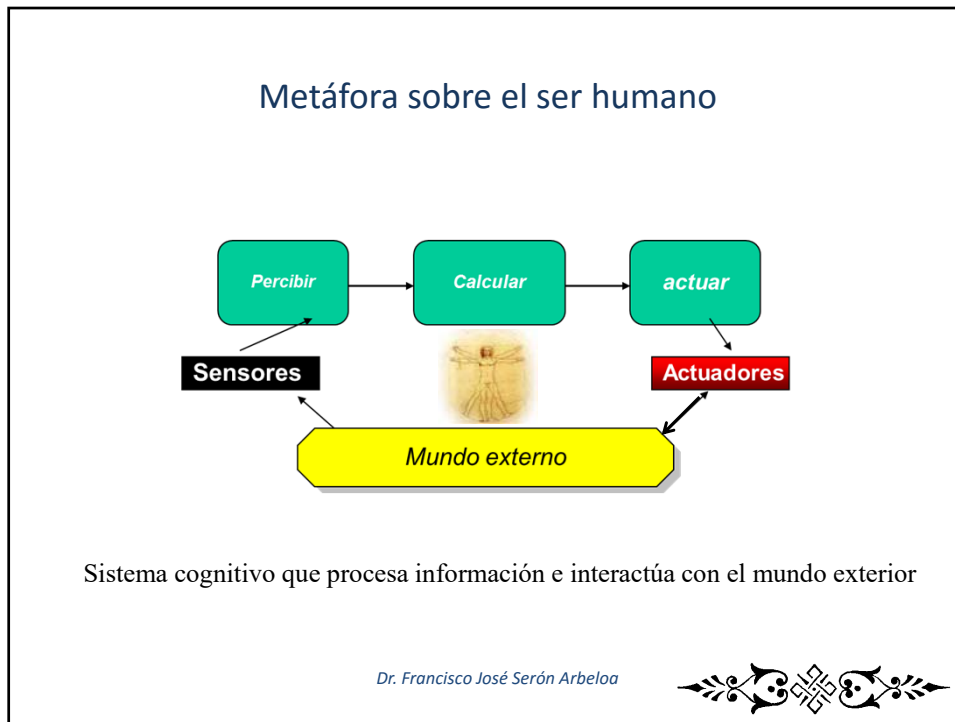


## Metáfora informacional



*Dr. Francisco José Serón Arbeloa*





### Metáfora sobre el ser humano

- Si un sistema cognitivo se puede explicar como un sistema que procesa información, puede simularse mediante un ordenador, ya que es la máquina universal de procesamiento de la Información.

*Dr. Francisco José Serón Arbeloa*



## Índice

- ¿Quién soy?
- ¿De qué va esto?
- ¿Cómo hemos llegado hasta aquí?
- Ideas base de la evolución
- Principios
- Metáfora informacional
- **Contenidos del curso**
- Resumen
- Conclusión



*Dr. Francisco José Serón Arbeloa*



## Contenidos del curso


- Presentación e introducción
- El encéfalo
- La percepción humana
- El ser humano como procesador de información
- Las emociones, los sentimientos, la inteligencia y la razón
- Los sesgos y limitaciones para la toma de decisiones
- El pensamiento racional
- El neuromarketing
- La gente artificial
- Conferencia final

*Dr. Francisco José Serón Arbeloa*




## Índice


- ¿Quién soy?
- ¿De qué va esto?
- ¿Cómo hemos llegado hasta aquí?
- Ideas base de la evolución
- Principios
- Metáfora informacional
- Contenidos del curso
- **Resumen**
- Conclusión




*Dr. Francisco José Serón Arbeloa*




## Resumen



*Dr. Francisco José Serón Arbeloa*




**Idea 1**




## Resumen de los hitos

- Hito 1. El universo evoluciona y da lugar a la vida, al menos en la Tierra.
- Hito 2. La vida evoluciona y da lugar a la inteligencia.
- Hito 3. Surgen los homínidos que darán lugar al *Homo Sapiens*.

*Dr. Francisco José Serón Arbeloa*




**Idea 1**



## Resumen de los hitos

- Hito 1. El universo evoluciona y da lugar a la vida, al menos en la Tierra.
- Hito 2. La vida evoluciona y da lugar a la inteligencia.
- Hito 3. Surgen los homínidos que darán lugar al *Homo Sapiens*.

*Dr. Francisco José Serón Arbeloa*



## Resumen de los hitos



- Hito 1. El universo evoluciona y da lugar a la vida, al menos en la Tierra.
- Hito 2. La vida evoluciona y da lugar a la inteligencia.
- Hito 3. Surgen los homínidos que darán lugar al *Homo Sapiens*.

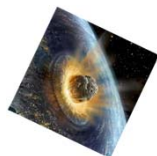
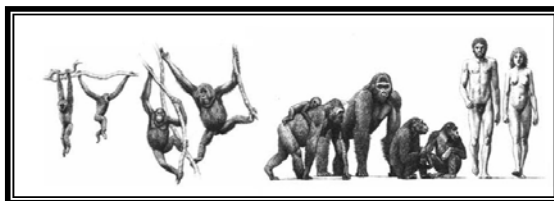
Dr. Francisco José Serón Arbeloa



## Ideas base de la evolución




- La evolución es ciega y actúa de forma no teleológica y contingente.



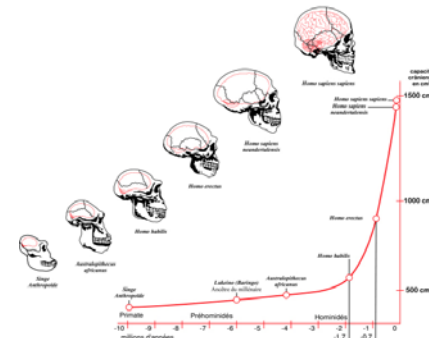
Dr. Francisco José Serón Arbeloa






## Principios

- El cerebro humano, su complejidad y sus propiedades emergentes no es más que la continuidad normal de la evolución del cerebro animal.



*Dr. Francisco José Serón Arbeloa*





## Metáfora sobre el ser humano

- Si un sistema cognitivo se puede explicar como un sistema que procesa información, puede simularse mediante un ordenador, ya que es la máquina universal de procesamiento de la Información.




*Dr. Francisco José Serón Arbeloa*




### Índice


- ¿Quién soy?
- ¿De qué va esto?
- ¿Cómo hemos llegado hasta aquí?
- Ideas base de la evolución
- Principios
- Metáfora informacional
- Contenidos del curso
- Resumen
- **Conclusión**




*Dr. Francisco José Serón Arbeloa*



### Conclusión final



*Dr. Francisco José Serón Arbeloa*



Mejor dicho

**No hay una conclusión**

No estamos finalizando nada

*Lo que hay es una...*

*Dr. Francisco José Serón Arbeloa*



Inconclusión final

in conclusion



*Dr. Francisco José Serón Arbeloa*



Inconclusión final

*¡Vamos a curiosear!*



*Dr. Francisco José Serón Arbeloa*



¿Por qué?



*Dr. Francisco José Serón Arbeloa*





¿Por qué?



*Diversion*

*Dr. Francisco José Serón Arbeloa*

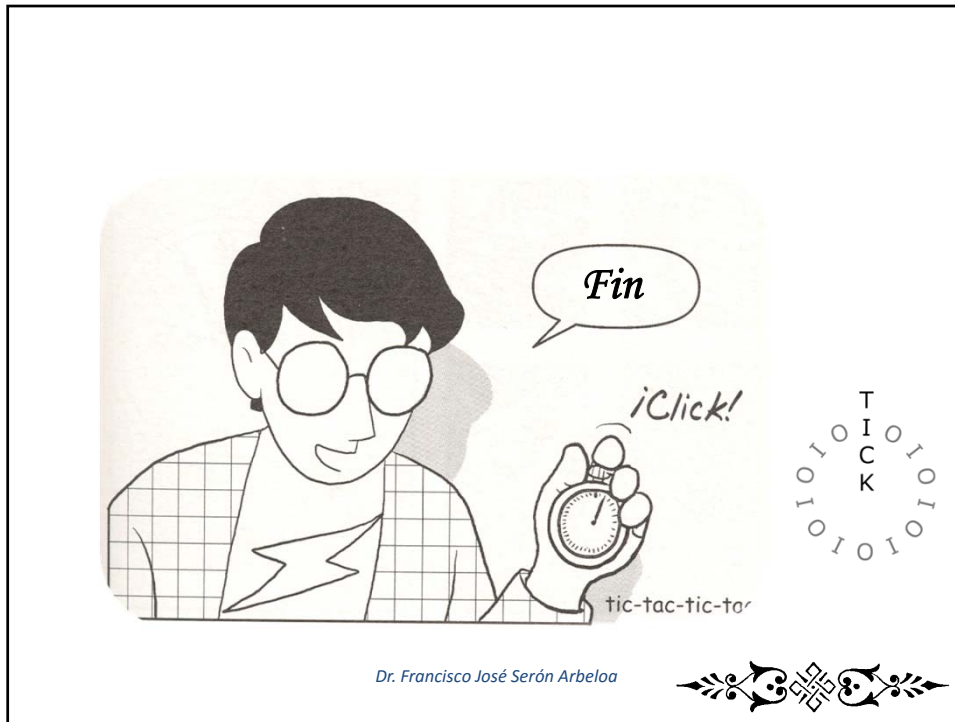


¡Muchas gracias por su atención!



*Dr. Francisco José Serón Arbeloa*





### Aclaración

- El siguiente documento es una copia en formato pdf del material utilizado en clase por el Dr. Francisco José Serón Arbeloa durante el curso 2015-2016 para la impartición de la asignatura Encéfalo-Mente-Máquina incluida en los planes de estudios vigentes de la Universidad de la Experiencia de la Universidad de Zaragoza.
- Consideraciones:
  - La estructura lógica es original del profesor F. J. Serón
  - Las referencias explícitas aparecen en el apartado de bibliografía.
  - Las imágenes pueden ser:
    - Originales del profesor.
    - Recogidas de Internet en sitios en los que se hace constar expresamente el permiso de utilización.
    - Recogidas de Internet en sitios en los que no se hace constar expresamente el permiso de utilización pero tampoco se impide.
- Por lo tanto los derechos de autor de dicho documento pueden considerarse colectivos aunque de autores muchas veces desconocidos.
- Realizadas las consideraciones previas, dicho material se entrega a cada alumno matriculado en la asignatura citada con las siguientes condiciones:
  - Es de uso exclusivo para su estudio.
  - No puede ser trasferido a ninguna otra persona.
  - No puede ser utilizado para ninguna actividad comercial.

*Dr. Francisco José Serón Arbeloa*

